



وزارة الزراعة
المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا
مشروع تنمية الصادرات البستانية ونقل التكنولوجيا

الفراولة



اعداد:

م. عماد الشنيكات م. محمد ابو حمور

م. عاهد القضاة م. يوسف الصمادي

٢٠٠٧





وزارة الزراعة

المركز الوطني للبحوث الزراعية و نقل التكنولوجيا

مشروع تنمية الصادرات البستانية ونقل التكنولوجيا

Crop Protocol

الفراولة



إعداد

م. عماد الشنيكات   م. محمد ابو حمور

م . عاهد القضاة   م. يوسف الصمادي

٢٠٠٧

الفهرس

شكر وتقدير

ننتهز هذه الفرصة لنتقدم بالشكر والعرفان لعطوفة مدير عام المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا الدكتور عبد النبي فردوس على دعمه المتواصل واهتمامه بتسهيل اصدار هذا الكتيب.

كما نتقدم بالشكر لعطوفة المهندس محمود الحياري مدير مشروع تنمية الصادرات البستانية ونقل التكنولوجيا على مساهمته في إنجاح هذا العمل.

كما نتقدم بالشكر لكل من د. جمال الرشيدات مساعد المدير العام لشؤون نقل التكنولوجيا والتدريب على جهوده في التدقيق اللغوي و د. نهاد سميرات رئيس فريق أخصائي نقل التكنولوجيا على جهوده ومتابعته وإشرافه لإصدار هذا الكتيب وكذلك د. معين القريوتي و م. اسامة النجداوي للتدقيق الفني ولكل من ساهم في إنجاح هذا العمل.

مقدمة

تعتبر الفراولة أحد أفراد العائلة الوردية (Rosaceae) وهي نتاج نوعين من الفراولة موطنهما أمريكا (Virginia and Chilean Strawberry) حيث قام المستكشفين الأوائل للعالم الجديد بجمع هذين النباتين البريين وخلال عمليات التهجين المختلفة نتج النبات المعروف بالفراولة (Fragaria x Ananassa Duch).

وحسب إحصائيات الفاو فقد وصل إنتاج الفراولة العالمي سنة ٢٠٠٤ الى ٣,١ مليون طن وبمساحة كلية مزروعة تقدر ب ٢١٤,٢ ألف هكتار. أما في الأردن فقد ازدادت المساحة المزروعة لهذا المحصول من ٢,٧٥ هكتار (٥٥ بيت بلاستيكي) عام ١٩٨٩ وبإنتاج كلي مقداره ١٧ طن إلى ٥٥,٤ هكتار (١١٠٧) وبإنتاج كلي بلغ ٩٥٩ طن عام ٢٠٠٤.

أوقات الزراعة

تعتمد زراعة الفراولة الصنف منها اصناف ذات النهار القصير وتزرع في الغور منذ تشرين الاول وحتى كانون الاول وتستمر في الانتاج حتى شهر ايار تتميز هذه الفتره بارتفاع الاسعار في الشهور الاولى من الانتاج، وفي مناطق الشفا تزرع اصناف النهار القصير من منتصف تشرين الثاني وحتى منتصف كانون الثاني ويستمر الانتاج حتى منتصف حزيران، وكذلك تزرع اصناف النهار المعتدل من حزيران وحتى اب وتستمر في الانتاج للشهر ذاته من العام الذي يليه.

الأصناف الملائمة للتصدير:

- كاماروزا Camarosa من اصناف النهار القصير ،وهو صنف تصديري واكثر الأصناف انتشارا في الزراعة لاجل الاستهلاك الطازج على مستوى العالم. ويمتاز الصنف بتجانس الشكل والحجم على امتداد موسم الحصاد وتكون الثمار كبيره الحجم مخروطية ذات نهاية مسطحة وتكون حمراء لامعة متجانسة التلوين. وهذا الصنف اكثر الأصناف انتشارا في المملكة.

- سلفا Selva
من الأصناف المبكرة جداًومن اصناف النهار المعتدل ثماره كبيرة الحجم، لامعة ،و ذات صلابة عالية - المحصول كبير إلا أنه يصاب بشدة بالعنكبوت الأحمر ويعتبر من

وهناك عدد من الأصناف تزرع في منطقة الأغوار وهي شاندلر واوزجراند واونر وايضا هناك اصناف مثل وتني وفستفال وفنتانا وسي سكيب.





القيمة الغذائية والأثر الطبي

ثمار الفراولة غنية بالأملاح المعدنية حيث تحتوي على الأملاح المعدنية كالكالسيوم والحديد والفسفور، كما تحتوي على حامض الليمون و حامض التفاح وعلى سكر الفواكه وعلى كميات عالية من فيتامينات A ، B ، C، وتعتبر الفراولة من اكثر الفواكه الصيفية انتشارا نظرا لمذاقها الفريد ولونها الأحمر اللامع وقيمتها الغذائية العالية حيث أن كوبا مقداره ٢٥٠ ملل من الفراولة يحتوي على:

جدول رقم (١)

القيمة الغذائية	الوحدة
كربوهيدرات	١٠-١٣غم
حامض الاسكوربيك	٧٠-٩٠ملغم
ألياف	١.٣-٢,٦غم
حديد	٠,٦-١ملغم
كالسيوم	٢٢-٢٩ملغم
بوتاسيوم	٢٦٢ملغم
فسفور	٣٠ملغم
زنك	٠,٢ملغم
نيا سين	٠,٤ملغم
حامض الالاجيك	كميات قليلة ويعتبر هذا الحامض مثبطا للمواد الكيميائية المسببة للسرطان

يستخدم منقوع أوراق الفراولة وجذور النبات و كعلاج للسل الرئوي و التهابات القولون وكذلك كمنقي للدم و كغرغرة لالتهاب الحلق. و يفيد مغلي الأوراق في تخفيف نوبات الربو. كما تحتوي على مواد مؤكسدة تساعد على الوقاية من الأمراض وخاصة امراض السرطان.

الاحتياجات الحرارية للنمو النباتي

يتراوح المجال الحراري المناسب للنمو الخضري للفراولة بين ٢٠-٢٧ درجة مئوية بينما يتراوح المجال الحراري المناسب للنمو الزهري والثمري بين ١٤-١٨ درجة مئوية

مسافات الزراعة:

تكون المسافة بين النبات من ٢٥سم الى ٣٠ سم للزراعة في الترب

العمليات الزراعية:

تتم حراثة الارض حراثة عميقة ومن ثم ربص التربة وتنعيمها بعدها يتم تعقيم التربة وننصح اجراء التعقيم الشمسي ونقوم بعد ذلك باقامة المصاطب بارتفاع ٤٠-٦٠سم ومن ثم القيام بفرد الملش وبعد ذلك نقوم بعملية الزراعة ويجب المتابعة لعملية التخلص من الاعشاب وتكون يدويا . ويجب توفير النحل الطنان من اجل عملياة التلقيح حيث له اهمية كبيرة في تحسين عقد الثمار وانتظام شكلها كما يساهم في تكوين ثمره جيده التكوين وذات بذور متجانسة ومن العمليات التي يجب ان يقوم بها المزارع ازالة المدادات التي تتكون بمجرد ظهورها حتى لا تضعف نمو النبات الاصلي وايضا ازالة الاوراق الجافة والاوراق المصابة بالامراض والاوراق غير النشطة فسيولوجيا والاوراق القديمة.



طرق زراعه الفراوله

تعامل الفراوله عند زراعتها تجاريا اما كمحصول معمر واما كمحصول حولي، وتزرع الفراوله كمحصول حولي باحدى الطريقتين :

١- الزراعه الفريجو: وهي التي تستخدم فيها شتلات سبق تخزينها على حراره -٢ الى -١ م° لمده ٧-٨ شهور.

٢- الزراعه الفرش: وهي التي تستخدم فيها شتلات طازجه .
ولكل من طريقتي الزراعه والفرش معاملاتها الخاصه. فالزراعه الفريجو تكون عاده على خطوط تروي بالغمر دون تعقيم للتربه او استعمال للغطاء البلاستيكي للتربه او الانفاق البلاستيكيه للنباتات، بينما غالبا ما تكون الزراعه الفرش على مصاطب مرتفعه تروى بالتنقيط مع التعقيم المسبق لتربه الحقل واستعمال الغطاء البلاستيكي والانفاق البلاستيكيه.

موعد الزراعه للفريجو

تعرف الزراعه الفريجو باسم الزراعه الصيفيه نظرا لانها تتم في شهر اب، ويستخدم فيها شتلات سبق تقليعها في شهري كانون الاول وكانون الثاني وخزنت على حراره -٢ الى -١ م لمده ٧-٨ شهور حتى ميعاد الزراعه.
وتجدر الاشاره ان الزراعه المبكره تؤدي الى ضعف النمو وانتاج ثمار صغيره بينما تعطي الزراعه المتأخره غزاره في النمو الخضري وكثره انتاج المدادات وضعف المحصول.

موعد الزراعه الفرش

تعرف الزراعه الفرش باسم الزراعه الشتويه نظرا لانها تتم في شهري ايلول وتشرين الاول، علما بان الموعد المناسب يتراوح بين منتصف شهر ايلول ومنتصف تشرين الاول حسب الصنف، حيث تزرع الاصناف المبكره أولا.
ويفترض ان الحراره المعتدله في الزراعه المبكره تفيد في تحفيز النمو النباتي الجيد والاثمار المبكر، الا ان الشتل المبكر جدا يكون مصاحبا بزياده في الاصابه بالعنكبوت الاحمر وباحتمالات تعرض النباتات للشد الحراري، وفي المقابل فان الزراعه المتأخره جدا تحفز النمو الخضري الزائد ونمو المدادات وتؤخر الاثمار ويتوقف كل ذلك على الصنف.
وبصوره عامه فان شتل الاصناف المبكره جدا مثل روز الندا وسويت تشارلي يكون ابتداء من ١٢ ايلول وبحد اقصى ١٥ تشرين اول، اما الصنف كماروزا فيبدأ شتله في ٢٨ ايلول وبحد اقصى ٢٠ تشرين اول. ويؤدي التبكير في شتل الصنف كماروزا، عن ذلك الى اتجاهه نحو النمو الخضري القوي وتكوين مدادات جديده تستنفذ طاقه النبات .
تتميز العروه الشتويه بالاثمار المبكر والجوده العاليه على الرغم من ان زراعتها تتأخر عن زراعه العروه الصيفيه بشهر الى شهرين،كما أن انتاجها يبدأ قبل العروه الصيفيه بما لايقل عن ١٠ أسابيع.

الشتل وكثافه الزراعه

تكون الزراعه في اربعه خطوط بكل مصطبه، يبعد كل خط منها عن الاخر بمسافه ٣٠ سم مع ترك مسافه ١٥ سم بين كل خط من الخطين الجانبيين وحافه المصطبه، ويكون الشتل على مسافه ٢٥ – ٣٠ سم بين النباتات في الخط الواحد، مع جعل حفر الزراعه متبادله (رجل الغراب)

في الخطوط المتجاوره. وتتحدد المسافه بين النباتات في الخط بالصنف المزروع ومدى قوة نموه الخضري. كذلك يمكن عند زراعه الاصناف ذات النمو الخضري المحدود تضييق المسافه بين خطوط الزراعه الى ٢٥ سم فقط، ويلزم في هذه الحاله ان تكون المصاطب بعرض ١٠٥ سم فقط مع استمرار ترك مسافه ١٥ سم بين كل خط من خطي النباتات الجانبين وحافه المصطبه، ويعني ذلك ان كثافه الزراعه تتراوح بين ٨١٥٥ و ١٠٦٢٥ نبات لكل دونم، بمتوسط قدره حوالي ٩٣٩٠ نبات للدونم عندما تكون المسافه بين المصاطب المتجاوره ٥٠ سم، ينخفض الى حوالي ٨٩٠٠ نبات للدونم عندما تكون المسافه بين المصاطب المتجاوره ٦٠ سم.

ويوصى بشتل اصناف فلوريدا مثل سويت تشارلي وروزالندا على مسافه ٢٥ سم بين خطوط النباتات و٢٥ سم بين النباتات في الخط وبشتل جميع الاصناف الاخرى على مسافه ٣٠ سم بين خطوط النباتات و٣٠ سم بين النباتات في الخط.

وتؤدي زياده كثافه الزراعه الى صعوبه مكافحه الافات وعدم ظهور بعض الثمار للقائمين بالحصاد وازدياد فرصه الاصابه باعفان الثمار بسبب زياده الرطوبه النسبيه حولها من جراء بطء حركه الهواء خلال النموات الخضريه الكثيفه.

وقد وجد ان محصول الفراوله يتناسب طرديا مع زياده كثافه النباتات حتى كثافه ٢٥ نباتا بالمتر المربع، وهي الكثافه التي تعطي ابكر ازهار واكبر عدد من الازهار بالنوره، الا ان زياده كثافه الزراعه تؤدي الى نقص عدد النورات/نبات، ويرجع ذلك الى ان الكثافه العاليه تؤثر على النمو الخضري الذي يؤثر بدوره على عدد المواقع التي يمكن ان يحدث عندها التهيؤ للازهار. فالنورات تتهيأ للتكوين في قمه التيجان وربما كذلك في أقرب البراعم الميرستيميه الجانبيه الى القمه الناميه، بينما لا تكون البراعم تيجان فرعيه. لذا فان النمو الخضري الجانبي (تكون التيجان الجانبيه) يعد عاملا هاما في تحديد المحصول المتوقع. وفي المقابل فان الزياده المفرطه في النمو الخضري يكون لها كذلك مردودها السلبي على المحصول لأن تلك الزياده تكون على حساب النمو الثمري.

التربه المناسبه

ان افضل الاراضي لزراعه الفراوله هي الطميه الخفيفه والرمليه. ولا تنجح زراعته في الاراضي الجيريه او الرديئه الصرف او الموبؤه بالنيماتودا او فطريات الذبول او الحشائش المعمره مثل النجيل والسعد والحلفا او الملحيه ولو بدرجه خفيفه.

وتؤدي زياده الملوحه في التربه الى تقزم النباتات واحتراق حواف الاوراق وموت الجذور النشطه في الامتصاص، ويتوقف تكوين جذور جديده من التيجان عند زياده الاملاح على سطح التربه، ويؤدي ذلك كله الى تصبح النباتات غير مثبته جيدا في التربه ويقل محصولها.
ويمكن التحكم في مستوى الملوحه في الزراعات المحميه للفراوله والذي تتعرض له النباتات بحيث يسمح لها بتكوين نمو خضري قوي قبل ان تبدأ في الازهار، ثم بعد ذلك يمكن زياده تركيز الاملاح قليلا مما يؤدي الى تحسين نوعيه الثمار دون ان يتأثر المحصوالكلي.
ويفضل ان تتراوح pH التربه في حقول الفراوله بين ٥,٥ و ٦,٥ ويستحسن الا تزيد عن ٧,٥ .

الري :

تحتاج الفراوله الى كميات كبيره من مياه الري العاليه الجوده والتي لا يزيد فيها تركيز الاملاح عن ٧٠٠-٩٠٠ جزء في المليون (١,١-١,٤ مللي موز/سم) وعلى ان لا يحتوي على تركيزات مرتفعه من الصوديوم او الكلور او البورون لما في ذلك من اضرار تحدثها الملوحه العاليه لنبات الفراوله .
وعند زياده ملوحه التربه عن ١,٥ مللي موز/سم اثناء النمو النباتي، يجب غسيل تلك الاملاح فورا بالري بمعدل ٦٠ م٣ للهكتار في ريه واحده لا تستعمل فيها الاسمده مع معاودة برنامج الري والتسميد العاديين بمجرد احتياج الحقل للري بعد ذلك.
تتمثل القاعده في ري الفراوله باجراء الري كلما انخفضت الرطوبه الارضيه في الحيز الذي تنمو فيه الجذور الى نحو ٥٠- ٦٠٪ من الرطوبه عند السعه الحقليه.
وتتراوح كميه مياه الري التي تلزم لاعاده الرطوبه الارضيه الى السعه الحقليه من حوالي ١٠ م٣ للهكتار في الاراضي الرمليه الخشنه الى ١٧م٣ للهكتار في الاراضي الرمليه المتوسطه القوام وحتى ٢٩م٣ للهكتار في الاراضي الرمليه الناعمه، ويعني ذلك ان الري يكرر على فترات اكثر تقاربا في الاراضي الرمليه الخشنه عنها في الاراضي الرمليه الناعمه. فكلما ازدادت السعه الحقليه للتربه (قدرة التربه على الاحتفاظ بالرطوبه ضد الجاذبيه الارضيه) كلما ازدادت الفتره بين الريات مع زياده كميات مياه الري بالقدر الذي يكفي لترطيب كل منطقه نمو الجذور واضافه الاسمده اللازمه. تروى حقول الفراوله في الزراعات الفرش بالرش في مراحل النمو الخضري الاولى فقط ويفضل ان يتوقف الري بالرش بعد تثبيت الغطاء البلاستيكي للتربه ليحل محله الري بالتنقيط بعد ذلك. ويعاب على الري بالرش خلال مرحله الازهار انه يؤدي الى غسيل حبوب اللقاح مما يؤدي الى انتاج ثمار مشوهه.

التسميد

تحتاج حقول الفراوله الى برنامج مكثف ودقيق للتسميد لكي تعطي اعلى محصول ممكن دون ان تتجه النباتات نحو النمو الخضري الغزير. ويتطلب تحديد البرنامج التسميدي المناسب التعرف على اعراض نقص مختلف العناصر والتركيزات المثلى منها في النباتات في مختلف مراحل نموه وكذلك محتوى التربه من تلك العناصر وماذا تعني نتائج التربه بالنسبه لبرنامج التسميد.

اعراض نقص العناصر:

تتمثل اهم الاعراض التي تظهر على نباتات الفراوله لنقص العناصر المغذيه بما يلي:

الاعراض	المسبب
اصفرار عام	نقص النيتروجين - نقص الكبريت - نقص الموليبدنم
تقزم وتلون اخضر قاتم	نقص الفوسفور
احتراق او انسفاع الاوراق	نقص البوتاسيوم - نقص المغنيسيوم - زياده الملوحه.
اضرار بالقمه الناميه (احتراق القمه)	نقص الكالسيوم - نقص البورون
اصفرار نصل الورقه مع بقاء العروق خضراء	نقص الحديد - نقص الزنك - نقص المنغنيز - نقص النحاس
ضعف التلقيح	نقص البورون
صلابه الثمار بصوره غير مرغوب فيها	نقص الكالسيوم
طراوه الثمار ورداء طعمها وتجويفها وعدم تلوينها جيدا	نقص البوتاسيوم

وفيما يلي اعراض نقص مختلف العناصر المغذيه:

النيتروجين

يؤدي نقص النيتروجين الى صغر حجم الاوراق وضعف النمو الخضري واكتسابه لونا اخضرا مصفرا. ومن الاعراض المميزه اكتساب حواف الوريقات المسنه لونا احمرا ثم ينتشر اللون تدريجيا داخل الوريقات الى ان تصبح الوريقه كلها بلون احمر لامع او احمر ضارب الى

البرتقالي، كما قد يتغير لون حواف الوريقات من الاحمر الى البني ويحدث الامر ذاته بالنسبه لأعناق الاوراق واوراق كأس الثمره التي تكتسب لونا احمرا.

وتبدوا المدادات في النباتات التي تعاني من نقص النيتروجين سميكه وحمراء اللون كما يقل كثيرا عدد المدادات التي يكونها النبات، كذلك يؤدي نقص النيتروجين الى نقص المحصول ونقص حجم الثمار وضعف بريقها.

الفوسفور

مع بدايه نقص الفوسفور، تبدو النباتات خضراء قاتمه اللون والاوراق أصغر قليلا في الحجم عن الاوراق العاديه، ومع ازدياد النقص في العنصر يكتسب السطح العلوي للاوراق بريقا معدنيا قاتما مشوبا بالاسوداد في بعض الاصناف، بينما يكتسب السطح السفلي للاوراق لونا احمرا قرمزيا، ومع تقدم الاوراق في السن قد يمتد هذا التلون الاحمر الى السطح العلوي للاوراق، وتكون بدايه ظهور التلون الاحمر القرمزي على العروق الصغيره بالسطح السفلي للاوراق المسنه ثم ينتشر منها تدريجيا نحو العروق الرئيسيه ثم الى باقي نسيج الورقه.

وبصوره عامه يكون النبات متقزما ونمو المدادات ضعيفا في النباتات التي تعاني من نقص العنصر.

وتكون ازهار وثمار النباتات التي تعاني من نقص الفوسفور أصغر حجما من مثيلاتها الطبيعيه كما تظهر في بعض الاصناف ثمارا بيضاء اللون.

ومع استمرار نقص العنصر لفتره طويله تقل قوة النمو الخضري ولكن لا يتأثر النمو الجذري بالقدر ذاته.

تحتوي اوراق النباتات التي تعاني من نقص الفوسفور على اقل من ٧٠٠ جزء في المليون من العنصر على اساس الوزن الجاف.

البوتاسيوم

تكون بدايه اعراض نقص العنصر على صوره اسمرار او تلون بني وجفاف بالسطح العلوي لحواف الاوراق الصغيره المكتمله التكوين وتنتشر تلك الاعراض تدريجيا داخل النصل بين العروق الى ان تشمل معظم مساحه النصل، ولكن يبقى الجزء القاعدي منها اخضر اللون. ويتزامن ذلك مع اكتساب السطح السفلي للاوراق لونا اسمرا ضاربا الى الصفره يمتد في كل مساحه الجزء السفلي من النصل بما في ذلك العرق الوسطي وعنق الثمره ثم تجف كل

تلك الانسجه. وعلى الرغم من شده الاعراض التي تظهر على الاوراق المسنه التي تحيط بتاج النبات او بكل فرع من التاج فان الاوراق الحديثه تبقى خاليه من اي عرض ويبدو ان البوتاسيوم ينتقل من الاوراق المسنه الى الاوراق الحديثه بالقدر الذي يكفي للنمو الجيد. وتزداد شده الاصابه بهذه الاعراض في الجو الصحو والشمس الساطعه.

وتتشابه هذه الاعراض في بعض جوانبها مع اعراض نقص المغنيسيوم ومع اعراض انسفاع الاوراق التي يمكن ان تحدثها الملوحه العاليه او اشعه الشمس القويه او الرياح او الجفاف او بعض الامراض والافات.

وتتكون باعناق الاوراق التي تظهر اعراض الاحتراق على انصالها بقع متحلله طويله ذات لون بني قاتم ثم تجف تلك الاعناق وتنهار. كذلك يؤدي نقص العنصر الى ضعف انتاج النبات من المدادات وتكون المدادات قصيره ورفيعه وتظهر على اوراقها الاعراض ذاتها على نباتات الامهات. كما تفشل ثمار النباتات التي تعاني من نقص العنصر في التلوين الطبيعي وتكون رديئه الطعم والقوام اي تفتقر الى الطعم والقوام المميزين لثمار الفراوله. وعلى الرغم من ان الجذور الليفيه للنباتات التي تعاني من نقص البوتاسيوم تكتسب لونا قاتما فانها تستعيد لونها الطبيعي عند توفر العنصر.

يجب ان يتراوح تركيز البوتاسيوم في الاوراق بين ١,٥ – ٢,٥٪ على اساس الوزن الجاف. علما ان تركيزا اقل من ١٪ يمكن ان يترتب عليه نقصا في كل من المحصول وجوده الثمار. حيث تنخفض مع انخفاض نسبه البوتاسيوم في الاوراق كلا من نسبة المواد الصلبه الذائبه والحموضه المعايره في الثمار. وفي المقابل فان زياده البوتاسيوم قد تؤدي الى نقص في صلابه الثمار. ان المحصول الجيد من الفراوله يمكن ان يزيل من التربه حوالي ٤٠ – ٧٠ كغم بوتاسيوم للكهتار في الثمار وكؤوس الثمار.

وتحتوي انصال اوراق النباتات التي تعاني من نقص العنصر على اقل من ٠,٥٪ من البوتاسيوم على اساس الوزن الجاف.

الكالسيوم

من اهم اعراض نقص الكالسيوم احتراق قمه الاوراق وصلابه الثمار بصوره غير طبيعيه وتقزم النمو الجذري وموت القمه الناميه للنبات.

تظهر اعراض احتراق قمه الاوراق الصغيره جدا وهي ما زالت بعد ملتفة خلال فترات النمو السريع ويزداد ظهورها في بعض الاصناف اكثر من غيرها. تكون انصال اوراق النباتات التي تعاني من نقص العنصر متغضنه وغير ملساء وتظهر بها تجعدات سطحيه كما تكون حوافها خضراء باهته او صفراء فاتحه اللون. ومع استمرار حاله نقص العنصر، يستمر ظهور هذه

الاعراض في الاوراق الجديده وتفشل قمه الاوراق في النمو وتصبح سوداء اللون وتحترق، وهي اعراض تتشابه الى حد ما مع اعراض نقص البورون وغالبا ما تموت تلك الاوراق وعرقها الوسطي بعد ان يخرج منها عصيرا نباتيا لزجا. وقد تظهر اعراض مماثله لاعراض اعناق الاوراق على اعناق الازهار.

وقد تظهر اعراض نقص الكالسيوم على الاوراق المكتمله النمو، ويكون على صورة مناطق خضراء فاتحه اللون تندمج معا ثم تصبح جافه، ويفرز اثناء ذلك نقط من سائل عصيري لزج يخرج من العرق الوسطي للاوراق.

اما الثمار التي تعاني من نقص الكالسيوم فانها تكون مغطاه باعداد كبيره من البذور اما بصوره مبقعه واما على سطح الثمره، وتكون الثمار صلبه القوام وحامضيه الطعم.

وتكون جذور النباتات التي تعاني من نقص الكالسيوم قصيره وسميكه وتصبح قاتمه اللون مع تقدمها في العمر.

وتحتوي انصال اوراق النباتات التي تعاني من نقص العنصر على اقل من ٠,٢٪ كالسيوم على اساس الوزن الجاف.

ويفيد الرش بالكالسيوم اثناء تكوين الثمار في انتاج ثمار اكثر صلابه ولمعانا.

ويزيد تركيز الكالسيوم في طرف الثمره القاعدي المتصل بالعنق عما في طرفها البعيد عن العنق ويكون اعلى تركيز للكالسيوم في الثمار الفقيره (البذور) واقل تركيز في النسيج الداخلي للثمره اللحميه.

ولم يؤثر التسميد بالكالسيوم سواء بالرش على النموات الخضريه او مع مياه الري بالتنقيط او على صوره جبس اضيف قبل الزراعه على محتوى الانسجه اللحميه للتخت الزهري من الكالسيوم.

المغنيسيوم

تبدأ اعراض نقص المغنيسيوم باصفرار او تلون بالسطح العلوي لحواف الاوراق المسنه، يمتد نحو الداخل تدريجيا بين العروق الى ان تصبح المساحات التي بين العروق ملطخه بمساحات صفراء الى بنيه اللون. ويعقب ذلك احتراق الاوراق بينما يبقى الجزء القاعدي من الورقه بلون اخضر فاتح حتى النهايه. تبقى الاوراق الصغيره والوسطى بالنبات خضراء اللون كما في حاله نقص البوتاسيوم بينما تبقى اعناق الاوراق خضراء بعكس الحال في البوتاسيوم وفي كلتا الحالتين يزداد الانسفاع بزياده نقص العنصر ومع تقدم النبات في العمر، وتجدر الاشاره الى

ان اعراض الاصفرار والتلون البني بين العروق الذي يحدث عند المغنيسيوم يبدأ من قاعده
التسنين عند حافه الوريقه وبعد ان يصل الى العروق الوسطى فانه يمتد الى الاجزاء المسنه
ذاتها. تبدو ثمار النباتات التي تعاني من نقص المغنيسيوم عاديه باستثناء انها قد تكون ابهت
لونا. ولا يتأثر النمو الجذري للنباتات التي تعاني من نقص العنصر ولكنه يكون اقل انتشارا.
وتحتوي اوراق النباتات التي تعاني من نقص المغنيسيوم على اقل من ۰٫۱٪ من العنصر على
اساس الوزن الجاف.

الكبريت

تكون اوراق النباتات التي تعاني من نقص الكبريت خضراء باهته الى صفراء اللون. ويكون هذا
التغير اللوني متجانسا. وتتشابه الاعراض في ذلك اللون الاصفر المتجانس مع اعراض نقص
النيتروجين ولكن دون ان يظهر احمرار على الاوراق وتظهر بقع صغيره ميته متحلله في اتصال
الاوراق في المراحل المتقدمه من نقص العنصر.
تبدو حواف الوريقات المسنه في النباتات التي تعاني من نقص الكبريت وقد تلونت اطراف التسنن فيها
بلون اسود بني. وينتشر هذا التلون تدريجيا نحو قاعده الاسنان ثم ببطء بعد ذلك نحو قواعد الوريقات.
كذلك يقل عدد المدادات التي تنتجها النباتات التي تعاني من نقص الكبريت.
وليس لنقص الكبريت اي تأثير على مظهر الثمار باستثناء انها تكون اصغر حجما.
تحتوي اوراق النباتات التي تتعرض لنقص الكبريت على اقل من ۱۰۰ جزء في المليون من
العنصر على اساس الوزن الجاف بينما يزيد التركيز عن ذلك في اوراق النباتات التي تعاني
من نقص العنصر.

الحديد

تظهر اعراض نقص الحديد على الاوراق الحديثه في بدايه الامر وتتميز بتغير لون المساحات
التي توجد بين العروق الى اللون الاصفر او الابيض بينما تبقى العروق خضراء اللون ومع
استمرار نقص العنصر تنتشر تلك الاعراض في جميع اوراق النبات فيما عدا اكبرها عمرا
بينما تصبح الاوراق الجديده بيضاء تقريبا وتظهر مساحات صغيره بنيه اللون على امتداد
حافه الاوراق بين العروق. تحتوي اوراق النباتات التي تعاني من نقص العنصر على الحديد
بتركيز يقل عن ٤٠٠ جزء في المليون على اساس الوزن الجاف.

الزنك

تتميز اعراض نقص الزنك بتقزم النباتات وظهور هاله خضراء على امتداد حافه الورقه بينما يظهر اصفرار بين العروق في كل مساحه الورقه، كما تظهر تشوهات بالوريقات التي تصبح حافتها متموجه وقاعدتها ضيقه بينما تبقى العروق خضراء اللون، تبدأ الاعراض بالظهور على الاوراق الحديثه ونباتات المدادات وكقاعده عامه لا تظهر اي بقع متحلله بالاوراق التي تعاني من نقص الزنك حتى في حالات النقص الشديد.

ومن المعروف ان توفر النحاس يثبط امتصاص الزنك وان زياده الفوسفور يثبط انتقال الزنك في النباتات كما يحل الكالسيوم محل الزنك على سطح غرويات التربه.

وتحتوي انصال اوراق النباتات التي تعاني من نقص الزنك على اقل من ١٠ جزء في المليون من العنصر على اساس الوزن الجاف.

المنجنيز

يؤدي نقص المنجنيز الى تلون المساحات التي بين العروق في انصال الوريقات الحديثه باللون الاخضر المصفر الشاحب. ولا يمتد هذا التغير اللوني الى مواضع التسنين في حافه الورقه، ولا الى العروق، ولكن لا يكون اخضرار العروق بالدرجه ذاتها التي تكون عليها عروق الوريقات الوسطيه للنبات، ثم تظهر نقط صغيره حمراء اللون في المساحات الصفراء من الوريقات بالقرب من حافتها الخضراء ثم ينتشر تلك النقط الحمراء بعد ذلك في العرق الوسطى ثم في الحافه الخضراء الخارجيه الى ان تغطى على لونها، وقد تلتف حافه الورقه لاعلى. ويقل تركيز المنجنيز في اوراق النباتات التي تعاني من نقص العنصر عن ٢٥ جزء في المليون على اساس الوزن الجاف.

النحاس

تتشابه اعراض نقص النحاس مع اعراض نقص المنجنيزوتكتسب الاوراق الحديثه لونا باهتا مع زياده بهتان اللون الاخضر بين العروق، وقد يصبح السطح العلوي للوريقات ابيض اللون فيما عدا الحافه التي تبقى خضراء. ويكون محتوى انصال الاوراق التي تعاني نقص العنصر اقل من ٢ اجزاء في المليون على اساس الوزن الجاف. ويبقى اكثر من ٦٥٪ من النحاس الممتص في الجذور وتحصل التيجان على نسبه ١٠٪ واعناق الاوراق على ١٠٪ بينما لا تصل الى الازهار الا ٠,٥٪ من العنصر الممتص. ويكون تركيز قدره ٠,٥ ميكرومول من النحاس/لتر- في المحاليل المغذيه – للحصول على نمو ومحصول جيدين من الفراوله.

البورون

يبدأ ظهور اعراض نقص البورون في القمم الناميه للنبات وفي جميع اجزاء النبات التي تكون نشطه في الانقسام الخلوي، فتتوقف استطاله الجذور وتزداد سمكا وتفرعا ليظهر احتراق بقمم الوريقات التي تبرز من تيجان النباتات وتبدو حوافها صفراء اللون وتكون تلك الاوراق ملتويه ومتغضنه وصغيره نسبيا، كما تكون المدادات قصيره ونباتاتها صغيره واوراقها مشوهه ويؤدي استمرار نقص العنصر الى تقزم النباتات بشده، وحدوث زياده واضحه في انتاج التيجان الفرعيه وزياده في حده الاعراض فلا يزيد طول الاوراق عن ٢,٥ سم وطول الاوراق عن ٢,٥ سم. كما تكون الازهار اصغر حجما ويقل انتاج حبوب اللقاح.

وتتشابه اعراض نقص البورون مع اعراض نقص الكالسيوم في المراحل الاولى لكليهما، فكلاهما يؤثر على الاوراق الصغيره ويحدثان بها تغضنا وتجعدا واحترافا بالقمه، كذلك يتقزم النمو الجذري في كلتا الحالتين الا انه في حالات النقص البسيطه للبورون تتلون المساحات بين العروق في الاوراق باللون الاصفر، بينما تبقى تلك المساحات خضراء اللون عند نقص الكالسيوم.

ويعد البورون ضروريا لحيويه حبوب اللقاح وانباتها وتكوين البذور لذلك فان نقص العنصر يؤثر سلبيا على عقد الثمار ويؤدي الى تكوين ثمار صغيره ومشوهه وغير مستويه السطح لان عقد البذور لا يكون كاملا، كذلك تلاحظ ظاهره الثمار البيضاء في النباتات التي تعاني من نقص البورون.

تحتوي انصال اوراق النباتات التي تعاني من نقص البورون على اقل من ٢٥ جزءا في المليون من العنصر على اساس الوزن الجاف. وفي بعض الدراسات كان المستوى الحرج لنقص البورون هو ١٨ جزءا في المليون بالنسبه لغالبيه الاصناف و٢-٥ اجزاء في المليون بالنسبه لبعضها.

ويعد البورون قليل الحركه في نبات الفراوله، ويتحرك العنصر بطريقه سلبيه مع الماء الذي تمتصه الجذور ولا يعاد توزيع العنصر الذي يصل الى الاوراق الى اجزاء النبات الاخرى لانه ينتقل في اللحاء. ولذا تعد الاوراق هي اكثر الاعضاء النباتيه تعرضا لتجمع البورون بها مما يسبب احتراقا بحوافها واصفرار بين العروق في انصالها.

تؤدي الظروف التي تساعد على زياده معدل النتح - مثل الجو الحار الجاف - الى تراكم البورون في الاوراق، وخاصه في حوافها وقد يزداد تركيزه فيها الى جزء في المليون مما يؤدي

الى موتها ويحدث التسمم من البورون عند زياده تركيزه في الاوراق- على اساس الوزن الجاف عن ١٢٠ جزءا في المليون، وفي الظروف التي يزداد فيها الضغط الجذري - عند توفر الرطوبه الارضيه مع ارتفاع الرطوبه النسبيه ليلا - قد يفرز البورون مع ماء الادماع guttation الذي يبرز من الثغور المائيه hydathodes في نهايات العروق بالاوراق.

الموليبدنم

يظهر اعراض نقصه على صوره اصفرار متجانس بالاوراق الحديثه وتحلل بالاوراق المسنه كما تنثني حواف الوريقات الى اعلى؛ وليس للنقص البسيط اي تأثير على حجم الثمار او جودتها. وتحتوي اوراق النباتات التي تعاني من النقص على اقل من ٠,٤ جزء في المليون من العنصر. ويعالج نقص العنصر برش النموات الخضريه باي من ملحي موليبدات الصوديوم او الامونيوم بتركيز ١,٥ حجم /لتر من الماء + ١٪ ماده ناشره.

السيليكون

ادت زياده تركيز السيليكون في المحاليل المغذيه من ٤,٢٥ الى ١٧ مللي مول على صوره سيليكات البوتاسيوم الى زياده محتوى الاوراق من الكلوروفيل والنمو النباتي كما ادت اضافه السيليكون الى زياده محتوى الثمار من حامض الستريك والماليك ونقص محتوى الجلوكوز والفركتوز والميوانوسيتول Myo-inositol.

تحليل النبات

يجري تحليل الاوراق لتعرف محتواها من مختلف العناصر الغذائيه الضروريه للنبات، ويلزم لذلك جمع عينات الاوراق التي تلزم للتحليل وتداولها بطريقه سليمه ثم اجراء التحليل اما على انصال الاوراق او اعناقها المجففه بالطرق المعمليه او بالطرق السريعه على العصير الخلوي لأعناق الاوراق في حالتي النيتروجين النتراتي والبوتاسيوم ويلزم في جميع الحالات لاعناق الاوراق في حالتي النيتروجين النتراتي والبوتاسيوم التعرف على مستويات النقص والكفايه والزياده من كل عنصر.

التحليل المعملي

تؤخذ اعناق الاوراق التي اكملت نموها حديثا لتحليل النترات والكلوريد ولتحليل الفوسفور الذائب في ٢٪ حامض الخليك، بينما تؤخذ انصال تلك الاوراق لتحليل البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والحديد والمنغنيز والزنك والنحاس والموليبدنم والبورون والنيتروجين الكلي والفوسفور الكلي والصوديوم.

تتكون عينه الاوراق التي تجمع للتحليل من ٣٠ – ٤٠ ورقه ، تؤخذ كل منها من على مسافات منتظمه بامتداد احد خطوط الزراعه بمنتصف الحقل المعني مع تقسيم الحقل الى عدة اجزاء متساويه لهذا الغرض.

تجزأ – اثناء تجميعها – الى اعناق وانصال وتوضع في اكياس ورقيه وتبقى مبرده الى حين وضعها في فرن مهوى على حراره ٧٠ م لمده ٢٤ ساعه وعند الرغبه في تحليل الحديد او الزنك او النحاس او الموليبدنم فانه يتعين غسيل الاتربه من على الاوراق باستعمال محلول حامض ضعيف يحتوي على منظف صناعي ثم شطفها بالماء المقطر قبل تجفيفها. وبعد تجفيف العينات تطحن الى ان تصبح دقيقه بحيث يمكنها النفاذ من منخل مقاس ٢٠ – ٤٠ ثم تنقل الى وعاء بلاستيكي يحكم اغلاقه لحين اجراء التحاليل الكيميائيه عليها.

ويحلل النيتروجين النتراتي في اعناق الاوراق باستعمال حامض الفينول داي سلفونك.

ويمكن استعمال عينات لأنصال الاوراق التي تزن منها ١٢٥ – ٢٥٠ مجم لتقدير كل من الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمنغنيز والحديد والزنك والنحاس بطريقه القياس اللونيه. كما يقدر بها الفوسفور الكلي بعد معامله العينه بحامض النيتريك المركز في انبوبة هضم. ثم بالهضم باستعمال حامض نتريك بيركلوريك. اما الكبريتات فانها تقدر في عينه الانصال بطريقه ازرق الميثلين.

ويبين جدول (١) المستوى الحرج والمستوى الذي تظهر معه اعراض نقص العنصر ومستوى الكفايه لمختلف العناصر الضروريه في انصال اوراق الفراوله واعناقها على اساس الوزن الجاف.

ويبين جدول (٢) المدى المناسب لمختلف العناصر الغذائيه الضروريه في احدث اوراق الفراوله التي اكملت تكوينها (انصال + اوراق) على اساس الوزن الجاف – في بدايه موسم الحصاد وفي منتصفه علما بان نقص مستوى العنصر عن الحد الادنى لذلك المدى يعني نقص العنصر عما ينبغي وان زيادته تعني زيادته عما ينبغي.

جدول (١) المستوى الحرج والمستوى الذي تظهر معه اعراض نقص العنصر ومستوى الكفايه

لمختلف العناصر الضروريه في انصال اوراق الفراوله واعناقها على اساس الوزن الجاف.

العنصر	الصوره المقدره للعنصر	الجزء النباتي	٪ التركيز الحرج	٪ المدى الذي تظهر معه اعراض نقص العنصر	٪ المدى الذي تظهر معه اعراض نقص العنصر
النيتروجين	N الكلي	النصل	٢,٨	٢,٨-٢	٣
البوتاسيوم	K	النصل	١	٠,٥ - ١	١ - ٦
	K	العنق	١	١ - ٤	١ - ٦
الكالسيوم	Ca	النصل	٣	٠,٠٨ - ٠,٢	٠,٤ - ٢,٧
المغنيسيوم	Mg	النصل	٠,٢	٠,٠٣ - ١	٠,٣ - ٠,٧
الكلورون	Cl	العنق		< ٠,٠٧	٠,٠٧ - ٠,٤ فاكثر
الصوديوم	Na	النصل		< ٠,٠١	٠,٠١ - ٠,٤ فاكثر
			جزء في المليون	جزء في المليون	جزء في المليون
النيتروجين	NO3N	العنق	٥٠٠	٠ - ٥٠٠	٧٠٠ - ٢٠٠٠
الفوسفور	H2PO4P	العنق	٧٠٠	١٥٠ - ٧٠٠	١٠٠٠ - ٥٠٠٠
	P الكلي	النصل	١٠٠٠	٣٠٠ - ١١٠٠	١٥٠٠ - ١٢٠٠٠
الكبريت	SO4S	النصل	١٠٠	٢٥ - ٨٠	١٠٠ - ٥٠٠ فاكثر
	S الكلي	النصل	١٠٠٠	٣٠٠ - ٩٠٠	١٠٠٠ فاكثر
الحديد	Fe	النصل	٥٠	٥ - ٤٠	٥٠ - ٣٠٠
المنغنيز	Mn	النصل	٣٠	٤ - ٢٥	٣٠ - ٧٠٠
الزنك	Zn	النصل	٢٠	٦ - ١٠	٢٠ - ٥٠ فاكثر
النحاس	Cu	النصل	٣	< ٣	٣ - ٢٠
البورون	B	النصل	٢٥	١٨ - ٢٢	٣٥ - ٢٠٠
الموليبديم	Mo	النصل	٠,٥	٠,١٢ - ٠,٤	٠,٥ فاكثر

جدول (٢) المدى المناسب لمختلف العناصر الغذائيه الضروريه في احدث اوراق الفراوله التي اكملت تكوينها (انصال + اوراق) على اساس الوزن الجاف - في بدايه موسم الحصاد وفي

منتصفه علما بان نقص مستوى العنصر عن الحد الادنى لذلك المدى يعني نقص العنصر عما ينبغي وان زيادته تعني زيادته عما ينبغي.

وقت التحليل

العنصر	عند بدايه موسم الحصاد %	% في منتصف موسم الحصاد
النيتروجين	٢ – ٢,٥	٢,٨ – ٣
الفوسفور	٠,٢ – ٠,٤	٠,٢ – ٤
البوتاسيوم	١,٥ – ٢,٥	١,١ – ٢,٥
الكالسيوم	٠,٤ – ١,٥	٠,٤ – ١,٥
المغنيسيوم	٠,٢٥ – ٠,٥	٠,٢ – ٠,٤
الكبريت	٠,٢٥ – ٠,٨	٠,٢٥ – ٠,٨
	جزء في المليون	جزء في المليون
الحديد	٥٠ – ١٠٠	٥٠ – ١٠٠
المنغنيز	٣٠ – ١٠٠	٢٥ – ١٠٠
الزنك	٢٠ – ٤٠	٢٠ – ٤٠
البورون	٢٠ – ٤٠	٢٠ – ٤٠
النحاس	٥ – ١٠	٥ – ١٠
الموليبديم	-	٠,٥ – ٠,٨

تحليل التربه:

يظهر تحاليل التربه مدى فقرها او غناها بمختلف العناصر الضروريه للنبات ومدى الحاجه للتسميد وخاصه بعنصري الفوسفور والبوتاسيوم.

تفسير نتائج تحليل التربه ومدى حاجه الفراوله للتسميد بعنصري الفوسفور والبوتاسيوم بناء على نتيجه التحليل.

جدول(٣) تفسير نتائج تحليل التربه ومدى حاجه الفراوله للتسميد بعنصري الفوسفور والبوتاسيوم بناء على نتيجه التحليل.

Source:Hochmuth.G.F.E.E.Albregets.C.K.chandler. and J.A.Cornell.1994

العنصر	نتيجه التحليل (جزء في المليون)	توصيف التربه بالنسبه لمحتواها من العنصر	الحاجه الى التسميد (كغم /هكتار)
الفوسفور P_2O_5			
	١٦٧	فقيره جدا	< ١٠
	١٣١	فقيره	١٠ - ١٥
	١٠٧	متوسطه	١٦ - ٣٠
	٠	غنيه	٣١ - ٦٠
	٠	غنيه جدا	< ٦٠
البوتاسيوم K_2O			
	١٦٧	فقيره جدا	< ٢٠
	١٣١	فقيره	٢٠ - ٣٥
	١٠٧	متوسطه	٣٦ - ٦٠
	٠	غنيه	٦١ - ١٢٥
	٠	غنيه جدا	< ١٢٥

برامج التسميد:

تختلف برامج التسميد الموصى بها للفراوله باختلاف مكان الانتاج وطريقه الانتاج والصنف المستعمل ونظام الري وقوام التربه ومدى خصوبتها وسنستعرض الدراسات التي اجريت على التسميد بالنيتروجين والبوتاسيوم في عدد من اهم مناطق انتاج الفراوله في العالم ثم بيان بعض برامج التسميد المقترحه من قبل جهات مختلفه لطرق الانتاج المختلفه.

دراسات التسميد بالنيتروجين والبوتاسيوم:

١- النيتروجين:

تسمد حقول الفراوله في كاليفورنيا بالنيتروجين في حدود ١١٢ - ١٧٠ كغم للهكتار كما توصي دراسات تسميد الفراوله في فلوريدا بالتسميد الازوتي بمعدلات مماثله لمعدلات كاليفورنيا او اقل قليلا منها. عند الري بالتنقيط يوصى في فلوريدا بان يكون معدل التسميد الازوتي اليومي كيلوجرام واحد للهكتار. الا ان معدل التسميد اليومي الفعلي الذي يطبق من قبل منتجي الفراوله يتراوح بين ١,٥ - ٢ كغم للهكتار، ولم يجد الباحثون تأثيرا معنويا لزياده

معدل التسميد الازوتي بالنيتروجين مع ماء الري بالتنقيط من ٠,٢٨ - ١,٤ كغم للهكتار
على المحصول المبكر (محصول الفتره من نوفمبر الى يناير)، بينما ازداد محصول شهر مارس
بزياده معدل التسميد الازوتي اليومي الى ٠,٧٦ كغم للهكتار والمحصول خلال الموسم كله
بزياده معدل التسميد الازوتي اليومي الى ٠,٥٤ كغم للهكتار.

وفي ولايه نورث كارولينا استجابت الفراوله للتسميد الازوتي حتى ١٢٠ كغم للهكتار علما بان
نصف هذه الكميه اضيفت قبل الزراعه بينما اضيف النصف الاخر مع مياه الري بالتنقيط
خلال موسم النمو. وعلى الرغم من زياده معدلات التسميد الازوتي في ارض رمليه فقيره ادت
الى زياده محصول الفراوله الا ان ذلك كان مصاحبا بزياده في اعفان الثمار، بينما لم يؤثر
التسميد الازوتي على نسبه محصول الثمار العاليه الجوده التي يزيد قطرها عن ٢٢ ملم.
وفي اسبانيا انتج الصنف كماروزا الذي اعطي معدلات يوميه منخفضه من النيتروجين حوالي
٠,٢٤ - ٠,٤٠ كغم للهكتار اعلى محصول مبكر وكلي.

٢- البوتاسيوم:

وجد عند ري الفراوله بطريقه التنقيط ان زياده معدل التسميد البوتاسي اليومي من ٠,٢٨
- ١,٤ كغم للهكتار ادت الى زياده تركيز البوتاسيوم في اعناق الاوراق وانصالها الا انها لم
تؤثر على المحصول ولم تؤثر بانتظام على متوسط وزن الثمره .كذلك حصل على نتائج مماثله
للتسميد البوتاسي اليومي مع مياه الري بالتنقيط من ٠,٤٦ - ٢,٣٢ كغم للهكتار على محصول
الفراوله او على اي من الصفات الاخرى التي تم قياسها.

تسميد زراعات الفراوله الفرش:

هناك اربعه برامج مختلفه لتسميد زراعات الفراوله الفرش التي تروى بالتنقيط من جهات
مختلفه بالاضافه الى التسميد السابق للتربه والذي يتضمن ٢٠ م٣ سماد بلدي قديم متحلل
+ ١٠م٣ زرق دواجن + ١٥٠ كغم سلفات نشادر + ١٥٠ كغم سوبر فوسفات عادي + ١٥٠ كغم
سلفات مغنيسيوم + ٣٠٠ كغم كبريت زراعي.

برنامج مقترح رقم ١ :

برنامج مقترح من احدى شركات انتاج الاسمده الاجنبيه وفيه يكون التسميد بالعناصر الكبرى على اعتبار ان المحصول المتوقع هو ٤٥ طنا للهكتار.

مرحله النمو النباتي	عدد الايام المتوقعه	النيتروجين (كغم/للهكتار/يوم)	الفوسفور P_2O (كغم/للهكتار/يوم)	البوتاسيوم K_2O (كغم/للهكتار/يوم)	النسبه السماديه
الزراعه الى بدايه العقد	٢٥	٠,٧١ — ١	٠,٣٦ — ٠,٤٨	٠,٧١ — ١	٢:١:٢
الاثمار المبكر	٣٠	١,٢ — ١,٤٢	٠,٥٦ — ٠,٧١	١,٧٩ — ٢,١٤	٣:١:٢
المحصول الشتوي الرئيسي	٥٠	١,٤٢ — ١,٩	٠,٧١ — ١	٢,١٤ — ٢,٩	٣:١:٢
المحصول الربيعي	٧٥ - ٩٠	١,٤٢ — ١,٢	٠,٧١ — ٠,٥٦	٢,٩ — ٢,٣٨	٤:١:٢

وبذلك يكون اجمالي التسميد خلال الموسم (١٧٠ — ١٨٥) حوالي ١٠٠ كغم نيتروجين و٥٠ كغم P_2O_5 و ١٦٠ كغم K_2O للفدان. ويراعي زياده او انقاص حوالي ٠,٢ كغم N يوميا من البرنامج المقترح (+ كميات موازيه من كل من الP_2O_5 والK_2O حسب النسبه السماديه المقترحه في كل مرحله من مراحل النمو) مع كل انحراف قدره ١٠ طن من الثمار عن المحصول المتوقع بالزياده او النقصان على التوالي.

ويمكن استعمال اي سماد قابل للذوبان كمصدر للعناصر الثلاثه، ولكن يفضل استعمال نترات النشادر كمصدر للنيتروجين اذا توفر وحامض الفوسفوريك كمصدر للفوسفور نظرا لانهما اقل تكلفه عن الاسمده المركبه علما بان حامض الفوسفوريك التجاري الذي تبلغ درجه نقاوته ٧٥٪ يحتوي على ٥٤,٣٪ P_2O_5.

ويقترح ان يتم التسميد بالمعاملات الموضحه في البرنامج المقترح خمس مرات فقط اسبوعيا مع تخصيص يوم واحد اسبوعيا للتسميد بمجموعه اخرى من الاسمده وتخصيص اليوم السابع اسبوعيا للغسيل (ري بدون تسميد) ويكون التسميد الاضافي الاسبوعي بكل من نترات الكالسيوم (٣ كغم اسبوعيا في مرحلتي النمو الاولى والثانيه و ٤ كغم اسبوعيا في المرحله الثالثه

و٦ كفم اسبوعيا بعد ذلك) وسلفات المغنيسيوم (٢ كفم اسبوعيا في مرحله النمو الاولى وتزداد الى ٣ كفم اسبوعيا بعد ذلك) وعناصر صغرى (٢٢٨ غم حديد مخلبي + ١١٩ غم زنك مخلبي + ١١٩ غم منجنيز مخلبي للهكتار اسبوعيا).

برنامج مقترح رقم ٢:

يعمل به في بعض المزارع في مصر والخارج على نترات النشادر (او اليوريا) كمصدر للنيتروجين وحامض الفوسفوريك كمصدر للفوسفور وكلوريد البوتاسيوم (الذي يحتوي على ٦٠ – ٦٢ ٪ K_2O) او سلفات البوتاسيوم (الذي يحتوي على ٥٠٪ K_2O) كمصدر للبوتاسيوم مع اضافه حامض الكبريتيك التجاري بغرض خفض الـpH. ويمكن استبدال كلوريد البوتاسيوم باي سماد بوتاسي اخر شريطه اضافه الكميه المحدده من K_2O. ويكون الري دائما بمحلول سمادي مخفف تتوفر فيه كميات الاسمده في كل مترمكعب من مياه الري كما يبين الجدول في المقترح رقم (٢).

يلاحظ في هذا البرنامج ان الكميات المقترحه من حامض الفوسفوريك بالسنتميتر المكعب (المليتر) تعادل الكميه المطلوبه من P_2O_5 بالجرام، ويرجع ذلك الى زياده حامض الفوسفوريك عن الواحد الصحيح مع افتراض استعمال درجه عاليه النقاوه من الحامض في التسميد.

ومن الضروري تسميد النباتات بالعناصر الصغرى كما سبق بيانه.

برنامج تسميد زراعات الفرش بعد الزراعه للمقترح رقم ٢

الكميه بكل متر مكعب من مياه الري

		النيتروجين		الفوسفور		البوتاسيوم		
الشهر	مرحله النمو	N	غم (يوريا)	P_2O_5	حامض (سم٣) الفوسفوريك	K_2O (غم)	سلفات البوتاسيوم (غم)	حامض الكبريتيك (سم٣)
سبتمبر	٥ ايام بعد الشتل	٠	٠	٠	-	-	٠	٠
سبتمبر	١٠ ايام اضافيه	٢٠	٤٤,٤	١٠	١٠	٤٠	٧٨	٢٠
خلال فتره الري بالتنقيط (٨ شهور)								
اكتوبر	نمو خضري	٤٠	٨٨,٨	٢٠	٢٠	٨٠	١٥٦	١٤
نوفمبر	الازهار وبدايه الحصاد	٦٠	١٣٣,٢	٣٠	٣٠	٩٠	١٨٠	٩
ديسمبر	دوره الحصاد الاولى	١٢٠	٢٦٦,٤	٣٠	٣٠	١٠	١٩٨	٩

يناير	دورة الإزهار الثانية	١٠٠	٢٢٢	٣٠	٣٠	١٠	١٩٨	٩
فبراير	دورة الحصاد الثانية	١٠٠	٢٢٢	٣٠	٣٠	١٠٠	١٩٨	٩
مارس	بداية دورة الحصاد الثالثة	٨٠	١٧٧,٦	٣٠	٣٠	١٠٠	١٩٨	٩
ابريل	بقية دورة الحصاد الثالثة	٥٠	١١١	٣٠	٣٠	٨٠	١٥٦	٩
مايو	دورة الحصاد الرابعة	٣٠	٦٦,٦	٣٠	٣٠	٥٠	٩٦	٩

برنامج مقترح رقم ٣ :

مقترح من جامعة فلوريدا للتسميد الازوتي والبوتاسي كما هو موضح في هذا الجدول:

الفتره	N (كغم/للهكتار)	K2O (كغم/للهكتار)
ال ١٥ يوم الاولى بعد الشتل (سبتمبر)	٠,٣٣	٠,٣٣
اكتوبر – نوفمبر – ديسمبر – يناير	٠,٦٤	٠,٦٤
فبراير – مارس	٠,٨١	٠,٨١
ابريل – مايو	٠,٦٤	٠,٦٤

وبذلك يكون اجمالي الكميه المستعمله حوالي ١٦٧ كغم للهكتار من كل من النيتروجين والبوتاس K2O. ومن الضروري تسميد النباتات بالعناصر الصغرى كما تم توضيحه سابقا.

برنامج مقترح رقم ٤ :

هذا البرنامج مقترح من مركز تنميه الفراوله غير التقليديه بجامعه عين شمس ومشروع استخدام ونقل التكنولوجيا الزراعيه في مصر وتبعا لهذا البرنامج فان حقول الفراوله في الزراعات الفرش تسمد مع مياه الري بالتنقيط بمعدل ٥٠ مل/(سم٣) من سماد مركب سائل لكل متر مكعب من مياه الري، يكون تحليل السماد المركب ١٠-٢-٦ + عناصر صغرى خلال مرحله النمو الخضري و ١٠ – ٤ – ٨ + عناصر صغرى خلال مرحله الازهار و ٨ – ٢ – ١٠ + عناصر صغرى خلال مرحله الاثمار، علما بان كميه مياه الري التي تروى بها حقول الفراوله تختلف باختلاف درجه الحراره وقوام التربه ومرحله النمو النباتي، وتتراوح بين ١٢ – ٢٦ م٣ يوميا للهكتار. ويتعين حقن كل السماد المخصص لكل ريه خلال الثلث الثاني من فتره الري ايا كانت كميه مياه الري المقرره ومدتها.

جدول يوضح كميات الماء والاسمده والاحماض التي تلزم لتحضير ١٠٠ لتر من اسمده مركبه تختلف في تحليلها

الحجم النهائي باضافه الماء	حامض الفسفوريك (لتر)	يوريا (كغم)	حامض نيتريك (لتر)	كربونات بوتاسيوم (كغم)	ماء (لتر)	تحليل السماد
١٠٠	٢,٩	١٥,٣٢	١٤,٧	٩,٤	٥٠	١٠-٢-٦
١٠٠	٥,٨	١٣,٢٤	١٩,٦	١٢,٥	٥٠	١٠-٤-٨
١٠٠	٢,٩	٦,٣٢	٢٤,٥	١٥,٦	٥٠	٨-٢-١٠

ويتم تحضير تلك الاسمده باتباع الخطوات التاليه :

١- يضاف ٥٠ لتر من الماء الى اناء نظيف يتسع لاكثر قليلاً من ١٠٠ لتر.

٢- يضاف الى الماء الكميه المحدده من كربونات البوتاسيوم (٥٦٪ K2O) حسب تحليل السماد وذلك بصوره تدريجيه مع التحريك جيدا بساق خشبيه الى حين تمام الذوبان.

٣- تضاف الى محلول كربونات البوتاسيوم الكميه المحدده م حامض النيتريك المركز (٦٠٪) حسب تحليل السماد وذلك بصوره تدريجيه مع الاحتياط من ارتفاع درجه الحراره والفوران الناشيء عن تصاعد غاز ثاني اكسيد الكربون نتيجه لتحول كربونات البوتاسيوم الى نترات بوتاسيوم وثاني اكسيد كربون وماء.

٤- تضاف الى المحلول السابق الكميه المحدده من اليوريا حسب تحليل السماد وذلك بصوره تدريجيه مع التقليب الجيد حتى تمام الذوبان.

٥- تضاف الى المحلول السابق الكميه المحدده من حامض الفوسفوريك التجاري (٨٠٪) حسب تحليل السماد وذلك بصوره تدريجيه مع التقليب الجيد.

٦- يكمل الاناء بعد ذلك بالماء حتى علامه ١٠٠ لتر (بعد اضافه الكميات المحدده الذائبه من اسمده العناصر الدقيقه) وبذلك قد تم تحضير ١٠٠ لتر من السماد المركب ذات التحليل المطلوب.

اما محلول العناصر الصغرى فانه يحضر باذابه كميات محدده من اسمده تلك العناصر جيدا في الماء، قبل اضافتها الى السماد المركب السائل، علما بان الكميات التي تلزم من تلك الاسمده لكل ١٠٠ لتر من السماد المركب هي كما يلي: ٢٥٠ غم حديد مخلبي ٦٪ و٨٠ زنك مخلبي ١٣,٥٪ و٩٠ غم منجنيز مخلبي ١٢٪ و١٠ غم بوراكس ١٠,٦٪ وتكون نسب العناصر الدقيقه في هذا المخلوط هي: ٢ حديد : ١ زنك : ١ منجنيز : ٠,١ بورون.

وايا كان برنامج التسميد المتبع فانه قد يكون من المفيد رش النباتات باحد الاسمده الورقيه المناسبه.

كذلك قد يكون من المفيد رش النباتات باحد منشطات النمو الحيويه.

برنامج مقترح رقم ٥ :

برنامج تسميد الفراوله بناء على مستويات فحص التربة ونوع التربه ونوع السماده (المصدر: م. بشار الداوود من مشروع الصادرات)

العناصر الغذائية	مستويات فحص التربة (ppm)	استخدام سمادة عادية: تربة رملية	تربة طمية	تربة طينية	استخدام سمادة هيدرولوكية: تربة رملية	تربة طمية	تربة طينية	استخدام سمادة عادية: تربة رملية	تربة طمية	تربة طينية	استخدام سمادة هيدرولوكية: تربة رملية	تربة طمية	تربة طينية
		(كغم N / دونم / موسم)			(كغم N / دونم / موسم)			سلفات الأمونيوم (كغم/دونم/موسم)			سلفات الأمونيوم (كغم/دونم/موسم)		
النيتروجين N	٠-٨٢	١١,٣	١٠,١	٩,٠	٧,٣	٦,٨	٦,٢	٩٣,٦	٨٤,٢	٧٤,٨	٦٠,٨	٥٦,١	٥١,٥
	٨٢-١٦٥	٩,٨	٨,٨	٧,٨	٦,٣	٥,٩	٥,٤	٨١,١	٧٣,٠	٦٤,٩	٥٢,٧	٤٨,٧	٤٤,٦
	١٦٥-٢٤٧	٨,٣	٧,٤	٦,٦	٥,٤	٥,٠	٤,٥	٦٨,٧	٦١,٨	٥٤,٩	٤٤,٦	٤١,٣	٣٧,٨
	٢٤٧-٣٢٩	٦,٨	٦,١	٥,٤	٤,٤	٤,١	٣,٧	٥٦,٢	٥٠,٦	٤٤,٩	٣٦,٥	٣٣,٧	٣٠,٩
	٣٢٩-٤١١	٥,٣	٤,٧	٤,٣	٣,٤	٣,٣	٢,٩	٤٣,٨	٣٩,٣	٣٥,٥	٢٨,٥	٢٦,٢	٢٤,٠
	٤١١-٤٩٤	٣,٨	٣,٤	٣,٠	٢,٤	٢,٣	٢,١	٣١,٣	٢٨,١	٢٥,٠	٢٠,٤	١٨,٨	١٧,٣
	٤٩٤-٥٧٦	٢,٣	٢,٠	١,٨	١,٥	١,٤	١,٣	١٨,٩	١٦,٩	١٥,٠	١٢,٣	١١,٣	١٠,٣
	٥٧٦-٦٥٨	٠,٨	٠,٧	٠,٦	٠,٥	٠,٥	٠,٤	٦,٤	٥,٧	٥,١	٤,٣	٢,٨	٢,٥
		(كغم P2O5 / دونم / موسم)			(كغم P2O5 / دونم / موسم)			حامض الفسفوريك (لتر/دونم/موسم)			حامض الفسفوريك (لتر/دونم/موسم)		
الفسفور P2O5	٠-٨	٥,٠	٤,٧	٤,٣	٣,٤	٣,١	٢,٩	٢٣,٨	٢١,١	١٩,٥	١٥,٢	١٣,٦	١٢,٨
	٨-١٧	٤,٤	٤,١	٣,٧	٣,٠	٢,٧	٢,٥	١٩,٨	١٨,٤	١٦,٩	١٣,٢	١١,٨	١١,١
	١٧-٢٦	٣,٧	٣,٤	٣,٢	٢,٥	٢,٣	٢,١	١٦,٨	١٥,٦	١٤,٣	١١,٢	١٠,٠	٩,٤
	٢٦-٣٤	٣,٠	٢,٨	٢,٦	٢,١	١,٩	١,٧	١٣,٧	١٢,٨	١١,٧	٩,٢	٨,٢	٧,٧
	٣٤-٤٣	٢,٤	٢,٢	٢,٠	١,٦	١,٤	١,٤	١٠,٧	١٠,٠	٩,٢	٧,٢	٦,٥	٦,٠
	٤٣-٥١	١,٧	١,٦	١,٥	١,٢	١,٠	١,٠	٧,٧	٧,٢	٦,٦	٥,٢	٤,٧	٤,٣
	٥١-٦٠	١,٠	١,٠	٠,٩	٠,٧	٠,٦	٠,٦	٤,٧	٤,٤	٤,٠	٣,١	٢,٩	٢,٦
	٦٠-٦٨	٠,٤	٠,٤	٠,٣	٠,٢	٠,٢	٠,٢	١,٧	١,٦	١,٤	١,١	١,١	٠,٩
		(كغم K2O / دونم / موسم)			(كغم K2O / دونم / موسم)			سلفات البوتاسيوم (كغم/دونم/موسم)			سلفات البوتاسيوم (كغم/دونم/موسم)		
البوتاسيوم K2O	٠-٢٣	١٨,٨	١,١٧	١٥,٤	١٢,٠	١١,١	١٠,٣	٥٦,٤	٥١,٣	٤٦,٠	٣٥,٦	٣٣,٠	٣٠,٤
	٢٣-٤٧	١٦,٣	١٤,٨	١٣,٢	١٠,٤	٩,٦	٨,٩	٤٩,٠	٤٤,٤	٣٩,٩	٣٠,٩	٢٨,٦	٢٦,٤
	٤٧-٧٠	١٣,٨	١٢,٥	١١,٣	٨,٨	٨,٢	٧,٥	٤١,٥	٣٧,٦	٣٣,٨	٢٦,٢	٢٤,٢	٢٢,٣
	٧٠-٩٣	١١,٣	١٠,٣	٩,٣	٧,٢	٦,٧	٦,٢	٣٤,٠	٣٠,٧	٢٧,٧	٢١,٥	١٩,٨	١٨,٣
	٩٣-١١٦	٨,٨	٨,٠	٧,٢	٥,٦	٥,٢	٤,٨	٢٦,٥	٢٣,٩	٢١,٦	١٦,٧	١٥,٤	١٤,٣
	١١٦-١٤٠	٦,٤	٥,٧	٥,٢	٤,٠	٣,٧	٣,٤	١٩,١	١٧,١	١٥,٥	١٢,٠	١١,٠	١٠,٣
	١٤٠-١٦٣	٣,٩	٣,٤	٣,١	٢,٥	٢,٢	٢,١	١١,٦	١٠,٣	٩,٤	٧,٣	٦,٦	٦,٢
	١٦٣-١٨٦	١,٤	١,١	١,١	٠,٩	٠,٧	٠,٧	٤,١	٣,٤	٣,٣	٢,٦	٢,٢	٢,١

الحصاد، والتداول، والتخزين، والتصدير

نضج الثمرة

تكون الثمرة خضراء اللون عند بداية العقد، ثم تتحول إلى اللون الأبيض، ثم تتلون جزئياً باللون الوردي، ثم باللون الأحمر، وتزيد مساحة الجزء الملون تدريجياً. ويكون التلون من الطرف القمي للثمرة نحو الطرف القاعدي.

العوامل المؤثرة على سرعة النضج

تتوقف المدة من تفتح الزهرة الأولى لحين نضج الثمرة على درجة الحرارة ففي حرارة ١٥م° تستغرق هذه الفترة حوالي شهر، وبينما تزيد هذه الفترة عن ذلك في درجات الحرارة الأقل من ١٥م° فإنها تزداد طولاً – كذلك – مع تقدم موسم الحصاد ومع ارتفاع درجة الحرارة في نهاية الموسم. وقد تراوح المدى لعشرين صنفاً – درست على مدى ثلاث سنوات – بين ٢٦، و ٣٨ يوماً بمتوسط قدره ٣٢,١ يوم.

ومتى تفتحت الأزهار فإن الثمار لا تتكون إلا عندما تكون الحرارة أعلى من ٦ م°، حيث تسمح هذه الدرجة بتفتح الأزهار، ولكنها لا تسمح بنضج الثمار. ويكون نضج الثمار أكثر تأثراً بدرجة حرارة الليل.

تصل الثمار إلى مرحلة اللون الأبيض بعد ٢١ يوماً من تفتح الزهرة ، وتكون تامة الإحمرار بعد ١٠–٢٠ يوماً أخرى و قد تزيد تبعا للصنف و درجه الحراره، وتكون عملية النضج سريعة للغاية، حيث تحدث في خلال ٥–١٠ أيام بعد انتهاء مرحلة اللون الأبيض، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة.

تتوقف سرعة نضج الثمرة على درجة الحرارة السائدة ، ويلزم عادة يومان من بداية تلون الثمرة إلى مرحلة ثلاثة أرباع تلوين ، ويومان آخران حتى تصبح الثمرة حمراء تماماً، وهي ما زالت صلبة، ويومان إضافيان – وهي على النبات – حتى تصبح رخوة وزائدة النضج.

وللإضاءة القوية تأثير إيجابي على سرعة تلون الثمار.

التغيرات المصاحبة للنضج

يصاحب نضج ثمار الفراولة – وهي على النبات – التغيرات التالية:

١. زيادة الحجم، ويتمثل ذلك في زيادة حجم الخلايا، وتضخم الفجوات العصارية.

٢. زيادة نسبة الرطوبة.

٣. نقص الصلابة.

٤. زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية.

٥. زيادة كبيرة في نسبة السكريات التي تشكل من ٧٠-٨٠٪ من المواد الصلبة الذائبة.

٦. نقص الحموضة المعايرة.

٧. تكون الصبغات الأنثوسيانينية الحمراء.

٨. تمثيل المركبات العطرية المتطايرة المسئولة عن النكهة المميزة.

وعلى الرغم من أن ثمار الفراولة يمكن أن تتلون بصورة تامة إذا ما قطفت في مرحلة اللون الأبيض أو الوردي، فإن تغيرات القوام، والسكريات، والحموضة لا تحدث بصورة كاملة كما تحدث في الثمار التي تقطف في مراحل أكثر تقدماً من النضج.

الحصاد

يكون الحصاد غالبا يوما بعد يوم او كل ثلاثه ايام او يوميا خلال زخم الانتاج في المساحات الكبيرة كما تلعب درجة الحرارة دورا مهما في عمليه الحصاد، ويراعى أن يجري في الصباح الباكر، ولكن بعد زوال الندى من على النباتات حتى لا تنتشر الأمراض من النباتات المصابة إلى السليمة أثناء مرور العمال في الحقل. تقطف الثمرة بجزء من العنق يبلغ طوله نصف سنتيمتر، ويجب ألا يحتفظ العامل بأكثر من ثمرتين في يده أثناء الحصاد.

أمور عامة تجب مراعاتها

إن من أهم الأمور التي تجب مراعاتها عند حصاد الفراولة ما يلي:

١. **مراعاة جميع الأمور المتعلقة بالصحة العامة، والتي من أهمها ما يلي:**

أ. ضرورة غسل الايدي بصابون مضاد للبكتيريا Anti bacterial soap قبل القيام

بعملية الحصاد مباشرة، وكذلك بعد استعمال الحمام، وبعد تناول الطعام ، وبعد أي مرة تتلوث فيها الأيدي بأي طريقة كانت.

ب. ضرورة تقليم الأظافر مع تفريشها بالماء والصابون المضاد للبكتيريا.

ج. ضرورة عدم ارتداء أي خواتم بالأصابع أثناء الحصاد لأن الميكروبات يمكن أن تتراكم تحتها.

د. تجفيف الأيدي – بعد غسلها – بورق تنشيف نظيف، و التخلص منها في سلة مهملات بلاستيكية ذات غطاء.

هـ. استعمال مناشف مضادة للبكتيريا لمسح الأيدي بها عندما يتطلب الأمر تنظيفها من أي أتربة أثناء عملية الحصاد.

و. إذا ظهر أثناء الحصاد أن عنق إحدى الثمار كان أطول مما ينبغي فإنه يتعين تقصيره إلى الطول المناسب باستعمال الأصابع، وليس بقرضه بالأسنان.

ز. يجب عدم النفخ في الثمار لإزالة الأتربة التي قد تكون عالقة بها، ويمكن أن يستعمل بدلاً من ذلك قطعة اسفنجية نظيفة تمرر على الثمرة برفق شديد حتى لا تجرح.

٢. **يجب أن يجري الحصاد في ساعات الصباح المبكرة حيث تكون درجة الحراره منخفضه الأمر الذي يساعد على التخلص سريعا من حراره الحقل.**

٣. أن الحصاد يجب ألا يبدأ قبل جفاف معظم النباتات في الصباح، ويعرف ذلك بمسح النباتات بالمرور عليها باليدين، فإذا تبين وجود كثير من البلل يتعين الانتظار لمدة حوالي ساعة قبل بدء الحصاد. وترجع أهمية هذه الخطوة إلى أنها تقلل من فرصة التصاق الرمل والتربة بالثمار وهي مبتلة.

٤. تستخدم اليدان معاً في مسح النباتات بحثاً عن الثمار الصالحة للحصاد، وذلك أمر مهم لأن بعض الثمار التي يغطيها النمو الورقي لا يمكن رؤيتها إلا بهذه الطريقة.

٥. يجب أن يضع القائم بعملية الحصاد قفازاً بلاستيكياً في جيبه لاستعماله عند الحاجة لإزالة الثمار التي تكون في مراحل متقدمة من العفن، وبعد استخدام القفاز فإنه يخلع بحرص ويلف جانبه الداخلي على جانبه الخارجي المتلوث ويوضع في جيب القائم بعملية الحصاد لحين استعماله مرة أخرى.

٦. إذا حدث وخطأ أحد العمال على ثمرة فإنه يتعين إزالتها في الحال لأنها إذا تركت فسوف تتعفن حتماً وتكون مصدراً لانتشار العفن، ويراعى عند إزالة الثمار المتعفنة عدم ملامستها باليد.

٧. تجب كذلك إزالة الثمار المشوهة إذا أمكن التعرف عليها وهي صغيرة، وذلك حتى لا تستنفذ طاقة النبات في تكوين ثمار غير مرغوب فيها. أما إذا لم يتم التعرف على هذه الثمار إلا في مرحلة متقدمة

من نموها، فإنه يفضل تركها لحين نضجها ثم حصادها للسوق المحلية.

٨. تحصد ثمار التصدير إلى أوروبا وهي في مرحلة ٧٥٪ تلوين مع حوالي ٢٥٪ أكتاف خضراء، وتستثنى من ذلك السوق الفرنسية التي تتطلب الحصاد في مرحلة ٩٠٪ تلوين مع حوالي ١٠٪ أكتاف خضراء. أما ثمار الأصناف الصلبة مثل كاماروزا فإنها تحصد وهي مكتملة التلوين.

٩. يراعى أن الثمار المتقدمه النضج لا تتحمل عمليات التداول والشحن، وتكون هذه الثمار عند وصولها إلى أسواق التصدير طرية ولا تصلح للعرض بالأسواق.

١٠. يجب ألا تقل نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار الفراولة المعدة للتصدير عن ٧٪، وذلك هو الحد الأدنى، ولكن النسب المرتفعة عن ذلك هي المفضلة.

١١. يجب ألا تتجاوز الفروق بين أقطار الثمار أكثر من ١٠ ملليمترات في العبوه الواحدة.

١٢. يجب فحص الثمار بعد حصادها – وقبل وضعها في البنتس – للتأكد من خلوها من البتلات الجافة تحت الكأس، والرمل، والحشرات، والأضرار الحشرية.

١٤.يتم قطف الثمار بالإمساك بعنق الثمرة (وليس بالثمرة ذاتها) بين السبابة والإبهام، بينما تكون الثمرة براحة اليد، ثم تلف الثمرة إلى أعلى حتى تنفصل بجزء من العنق يتراوح طوله بين ٠,٥ و ١,٠ سم، مع الكأس الأخضر. ويراعى ألا تتعرض الثمرة أثناء الحصاد لأي ضغط عليها، وإلا أدى ذلك إلى إحداث أضرار شديدة بها، وسرعة تغير لون الأنسجة المضارة.

التغيرات التي تطرأ على الثمار بعد الحصاد

إن من أهم التغيرات التي تلي الحصاد، والتي تؤثر في جودة ثمار الفراولة، ما يلي:

اكتمال النضج:

يمكن لثمار الفراولة التي تحصد قبل تمام تلونها أن تكمل تلونها بعد الحصاد – وفي غياب الضوء – ولكن ذلك يعتمد على درجة الحرارة . ويمكن للضوء أن يزيد قليلاً من سرعة التلون ودرجة التلوين على ٢٤م° . إلاأن محتوى السكر بالثمار لا يطرأ عليه أي تحسن بعد الحصاد.

فقدان الرطوبة:

يشكل الماء حوالي ٩٠-٩٥٪ من ثمار الفراولة . ويؤدي فقد الماء عن طريقي النتح والتنفس إلى حدوث فقد في الوزن، وانكماش، وقتامة في اللون. وفضلاً عن ارتفاع معدل تنفس ثمار الفراولة، فإن معدل النتح يزداد بسبب ارتفاع نسبة سطحها إلى حجمها، ولأن طبقة الأدمة Cuticle

الإصابة بالأعفان

يعتبر العفن الرمادي grey mold الذي يسببه الفطر Botrytis cinerea أكثر الأعفان انتشاراً وأهمية وأكثرها إحداثاً للخسائر بعد الحصاد في حرارة التخزين المنخفضة ، كما تزداد أضراره الجسيمة في حرارة التخزين المرتفعة. في حرارة ١٠م° أو أعلى من ذلك يمكن أن تنتشر – كذلك – الإصابة بعفن ريزوبس Rhizopus الطري في خلال يوم واحد أو يومين. قد تبدو إصابات البوتريتس السابقة للحصاد كبقع ثمرية صغيرة ، سريعاً ما تكبر في الثمار الناضجة، لتنتشر في كل أجزاء الثمرة والثمار المجاورة لها من العبوة بعد الحصاد.
ويمكن أن يصيب فطر البوتريتس الأزهار ويبقى ساكناً بها إلى ما بعد عقد الثمار وحتى نضجها ، حين يبدأ نشاطه المرضي. كما يمكن أن يصيب الفطر الثمار من خلال الجروح أثناء نضجها وتداولها. وينتشر الغزل الفطري السطحي من الثمار المصابة إلى الثمار المجاورة لها مكوناً ما يعرف بـ "العش" nest، الذي يزداد اتساعاً باستمرار. ويمكن للفطر أن يستمر في النمو على درجة الصفر المئوي ، ولكن ببطء شديد مقارنة بنموه في درجات الحرارة الأعلى من ذلك.
وتفيد سرعة تبريد الثمار إلى الصفر المئوي – ثم المحافظة على سلسلة التبريد بعد ذلك – في الحد من انتشار الإصابة بمختلف الأعفان أثناء التخزين المؤقت، والشحن، والعرض في الأسواق.

معدل تنفس الثمار

تتميز ثمار الفراولة بمعدل تنفس عالٍ للغاية وتقدر كمية الطاقة الحرارية التي تنتج عن تنفس طن واحد من ثمار الفراولة يومياً بحوالي ٣٢٠٠ وحدة حرارية بريطانية في حرارة الصفر المئوي، ترتفع إلى ٤١٨٠٠ وحدة حرارية بريطانية في حرارة ٢٧ م°.

درجة الحرارة م°	٠	١٠	٢٠
Im 2oC /كجم ساعه	٦-١٠	٢٥-٥٠	٥٠-١٠٠

إنتاج الثمار من الإثيلين

يعتبر إنتاج ثمار الفراولة من الإثيلين شديد الانخفاض حيث يتراوح بين ١٥ و ٨٠ نانوليتر لكل كجم من الثمار في الساعة فيما بين مرحلتي اللون الأخضر والأحمر القاتم ، على التوالي .

التي تغطيها رقيقة للغاية. كذلك يؤدي الفقد الرطوبي إلى ذبول أوراق الكأس وجفافها.
وتجدر الإشارة إلى أن فقد الرطوبة يزداد في ثمار الفراولة الصغيرة الحجم عما في الثمار الكبيرة بسبب زيادة مساحة السطح الخارجي لكل وحدة وزن من الثمرة في الثمار الصغيرة عما في الكبيرة.

فقدان الصلابة

تفقد ثمار الفراولة كثيراً من صلابتها بين طوري النضج الأبيض والأحمر، وتستمر في فقدها لصلابتها بعد الحصاد، وذلك نتيجة تحلل الصفيحة الوسطى لجدر الخلايا مع تحرر بكتينات ذات وزن جزيئي كبير وهيميسيليوز. أما الثمار التي تقطف قبل اكتمال تكوينها فلا تحدث فيها تغيرات القوام الطبيعية.

التغيرات اللونية

تزداد دكنة اللونين الخارجي والداخلي لثمار الفراولة أثناء التخزين وتصبح حمراء قرمزية اللون، كما يختفي بريقها بسرعة كبيرة، وخاصة عندما يكون التخزين على ٥م° – أو أعلى من ذلك – مع رطوبة نسبية منخفضة. ويبدو أن التغير اللوني يكون مرده إلى تغير pH الثمرة من المجال الحامضي إلى المجال القلوي؛ مما يؤثر في أيض الأنثوسيانين، أما فقد الثمرة لبريقها فيكون مردة إلى فقد الرطوبة الذي يؤدي إلى كرمشة الأديم.

الإصابة بالأضرار الميكانيكية

تتكون الأضرار injuries التي تظهر بثمار الفراولة إما من القطوع cuts، وإما من الخدوش bruises التي تحدث أثناء الحصاد أو النقل. تؤدي هذه الأضرار إلى نزف العصير الخلوي من الثمار، كما أنها تشكل منفذاً لإصابتها بالكائنات المسببة للأعفان.
وتحدث الخدوش بالثمار عند إسقاطها من ارتفاع يزيد عن ٨ سم على سطح صلب، وخاصة عندما تكون الثمار باردة. كما تحدث عند كثرة الضغط عليها بين الأصابع أثناء الحصاد، وعند زيادة تعبئة البنتس عما ينبغي، وخاصة في الثمار الدافئة ولذا يفيد الحصاد أثناء انخفاض درجة الحرارة في تقليل هذه الأضرار.

ويكون معدل انتاج الايثلين اقل من ٠,٠١ ميكروليتر/كغم ساعه على درجه حراره ٢٠ م°.

كما لم تكن لمعاملة ثمار الفراولة بالإثيلين تأثيراً يذكر على إنضاجها ، وقد استعمل لهذا الغرض غاز الإثيلين حتى تركيز ٢٠٠ ميكروليتر/لتر، وبذا فإنه لا يمكن حصاد الثمار قبل اكتمال تكوينها على أمل إنضاجها بالمعاملة بالإثيلين بعد الحصاد. هذا بالإضافة إلى أن زيادة تركيز الإثيلين عن ١٠ أجزاء في المليون تحفز الإصابة بالعفن الرمادي، كما قد تؤدي إلى التواء وانحناء أوراق كأس الثمرة.

سلسلة التبريد وأهميتها

يعني بسلسلة التبريد cold chain بقاء المنتج (ثمار الفراولة المعبأة) في حرارة منخفضة تتراوح بين صفر و ١م° من وقت التبريد المبدئي إلى حين وصوله إلى المستهلك ، مروراً بمراحل التخزين المؤقت والنقل والشحن والتسويق وما يتطلبه ذلك من تحميل المحصول في مكان مبرد، وتبريد الشاحنة قبل تحميل المحصول فيها ، والمحافظة على حرارة الشاحنة منخفضة أثناء النقل إلى الميناء الجوي، وفي الميناء الجوي ذاته ، واستخدام مكان مبرد لتفريغ الشاحنات، وأثناء الشحن الجوي ، وأثناء النقل البري بعد ذلك لحين الوصول إلى أماكن التخزين المؤقت، ثم أثناء النقل إلى الأسواق ، كما يجب أن يعرض المحصول للبيع في حرارة منخفضة كذلك، ولكنها تكون – عادة – في حدود ١٠م°.

وقد أوضحت العديد من الدراسات أن شدة تدهور ثمار الفراولة تتناسب طرداً مع فترة تعرض الثمار للحرارة المرتفعة ، مع تأثير قليل فقط للتغيرات الحرارية – بالارتفاع والانخفاض – خلال فترة التعرض للحرارة العالية بمعنى أن ثمار الفراولة يجب إعادة تبريدها سريعاً في كل مرة تكتسب فيها حرارة جديدة، وعلى الرغم من أن بخار الماء يتكثف على الثمار في كل مرة ترتفع فيها حرارة الثمار إلا أن الإصابة بالأعفان التي قد تنجم عن ذلك – على الرغم من خطورتها – أقل من الأضرار التي يمكن أن تحدث عند عدم إعادة تبريدها. وعلى الرغم من أنه يفضل – دائماً – المحافظة على سلسلة التبريد ، إلا أن أي تبريد – ولأي فترة – يعد مفيداً.

ومع الحرارة المنخفضة التي يتعين المحافظة عليها أثناء سلسلة التبريد، فإن الرطوبة النسبية تجب المحافظة عليها – كذلك- ، ويفضل أن تكون بين ٩٠ – ٩٥٪، وخاصة أثناء التخزين المؤقت للمنتج قبل النقل وقبل التسويق.

وإذا ما أجرى الحصاد بطريقة مناسبة ، وتمت عمليات التداول والتعبئة حسب الأصول الموصى بها ، وتم الانتهاء من تبريد المحصول أولياً إلى درجة صفر م في خلال ساعتين من الحصاد كحد أقصى وحوفظ على سلسلة التبريد بصورة تامة فإن ثمار الفراولة يمكنها الاحتفاظ بكامل جودتها ورونقها لمدة ٧ أيام بخلاف يومين آخرين للعرض بالأسواق.

ويمكن بإبقاء المنتج في جو هوائي معدل ترفع فيه نسبة ثاني أكسيد الكربون إلى ١٠-٣٠٪ - مع المحافظة على سلسلة التبريد. يمكن بذلك احتفاظ ثمار الفراولة بكامل جودتها ورونقها لمدة ١٠-١٤ يوماً بخلاف يومين آخرين للعرض بالأسواق. وتنخفض فترة احتفاظ الفراولة بجودتها بالانحراف عن شروط الحصاد والتداول الموصى بها ، وتزداد سرعة تدهور الثمار بزيادة الانحراف عن الظروف المثلى.

وعموماً فإن فترة احتفاظ الفراولة أثناء الشحن والتخزين تتراوح - تحت الظروف الجيدة - ما بين أسبوع واحد وأسبوعين، ويتوقف ذلك على درجة نضج الثمار عند الحصاد ، وطريقة التداول. ويجب دائماً ضبط درجة حرارة مبردات الفراولة ومخازنها على الصفر المئوي قدر المستطاع مع توخي أن تكون التقلبات الحرارية في أضيق الحدود.وتتوقف درجة تجمد ثمار الفراولة على تركيز المواد الصلبة الذائبة بالثمار، حيث تزداد التجمد انخفاضاً كلما ازداد تركيز المواد الذائبة. وتعد -٠,٨ م° هي أعلى حرارة يمكن أن تتجمد عندها ثمار الفراولة.

عمليات التداول السابقة للتبريد الأولي

تعتبر ثمار الفراولة أكثر الخضر تعرضاً للتلف والتدهور السريع إن لم يتم التخلص من حرارة الحقل بأقصى سرعة ممكنة بعد الحصاد مباشرة. ويقدر الضرر (التدهور في النوعية) الذي يحدث للثمار في ساعة واحدة - وهي على درجة ٢٠ م° - بما يعادل الضرر الذي يحدث لها خلال أسبوع كامل من التخزين على درجة الصفر المئوي. لذا فإنه يتحتم اتخاذ الإجراءات التالية:

١. وضع الثمار التي يتم حصادها في الظل أولاً بأول مع حمايتها من الرياح الساخنة والأمطار،علماً بأن الثمار التي تتعرض للشمس ترتفع حرارتها كثيراً عن حرارة الهواء المحيط بها.

٢. يتم تعبئه الثمار مباشره في عبوه وذلك من اجل تقليل عمليات التداول.

٣ .يتم استبعاد الثمار المشوهة والمصابة بالأمراض وغير الكاملة التلقيح والمجروحة والمأكولة أجزاء منها بفعل الديدان أو الطيور.

٤. توضع ثمار الدرجات السوبر، والأولى، والثانية في البنتس punnets الخاصة بها برفق،

وبعد تهذيب العنق ليصبح بالطول المناسب وهو ٠,٥ - ١,٠ سم.

٥. تمسك الثمار دائماً من العنق وتوضع في البنتس بحيث تكون قمتها إلى أعلى، ومع مراعاة

عدم زيادة التعبئة في البنتس لكي لا تحدث كدمات بالثمار من جراء انضغاطها.

٦. يتم وزن البنتس على ميزان رقمي إلكتروني ، ويجب أن يتراوح الوزن الصافي للثمار بالبنت بين ٢٦٠،

و ٢٦٥ غم لكي لا يقل وزنها عند الوصول للمستهلك عن ٢٥٠غم. وفي الوقت ذاته لا تجب زيادة الوزن

الصافي للثمار عن ٢٦٥غم لأن ذلك يعني تصدير نسبة من المحصول قد تصل إلى ١٠٪ بلا مقابل.

كما أن زيادة تعبئة البنتس عما ينبغي قد يؤدي إلى انضغاط الثمار وتجريحها.

٨. يلي ذلك وضع الغطاء على البنتس، ووضعها في مكانها بالصندوق المخصص

٩. يعقب ذلك تحزيم كل أربع صناديق معاً لأجل تبريدها أولياً، ولتسهيل تداولها ووضعها في

بالبالاتات بعد ذلك.

الطرق والوسائل المثلى للمحافظة على سلسلة التبريد، وعلى جودة الثمار

التبريد الأولي

يعد التبريد الأولي Pre-cooling أفضل وسيلة لحفظ جودة الثمار لأنه يؤدي إلى إبطاء

التنفس والتحلل الإنزيمي، والنمو الفطري. وتجب إزالة حرارة الحقل بعد الحصاد مباشرة

وقبل تخزين الثمار أو شحنها أو تصنيعها.

يجب أن يبدأ التبريد الأولي خلال ساعة واحدة من الحصاد. ويؤدي التأخير عن ذلك، أو إجراء

التبريد الأولي بطريقة غير مناسبة إلى حدوث فقد كبير في كل من صلابة الثمار وحلاوتها

وبريقها مع زيادة في إصابتها بالأعفان. كذلك يعد خفض حرارة الثمار سريعاً بعد الحصاد

مع استمرار التخزين البارد عاملاً أساسياً في المحافظة على مستوى الثمار المرتفع من حامض

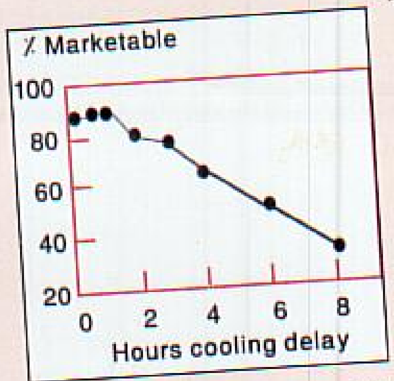
الأسكوربيك (فيتامين ج)، وبغير ذلك يمكن أن يتدهور محتوى الثمار من الفيتامين إلى أقل

من نصف محتواه الأصلي في أقل من أسبوع.

وكقاعدة عامة، تفقد ثمار الفراولة يوماً كاملاً من قدرتها التخزينية مقابل كل ساعة تأخير

في عملية التبريد الأولي بعد مرور ساعتين من الحصاد. ويتطلب الحصول على أكبر قدرة

تخزينية إجراء التبريد الأولي بحيث تنخفض درجة حرارة الثمرة إلى صفرم° خلال ساعتين من الحصاد كحد اقصى.



التبريد وتدهور ثمار الفراوله:لا بد من تبريد الفراوله باسرع وقت ممكن بعد الحصاد

تبريد الغرفة

لا يجوز تبريد الفراولة أولياً بتركها في الغرف المبردة ، فيما يعرف باسم تبريد الغرفة Room Cooling لأن تبريدها بهذه الطريقة بشكل كامل – أي لحين وصول حرارة الثمرة إلى صفر م° – يتطلب حوالي تسع ساعات ، تكون الثمار قد فقدت بالفعل خلالها كثيراً من قدرتها التخزينية.

التبريد الأولي بطريقة الهواء المدفوع جبرا

يعد التبريد بنظام الدفع الجبري للهواء Forced –air cooling أسرع بمقدار ٥–١٠ مرات عن طريقة التبريد بوضع المحصول في الغرف الباردة Room cooling.
ويسمح التبريد الأولي بطريقة الدفع الجبري للهواء بالتخلص من حرارة الحقل من الثمار بسرعة وكفاءة عاليتين دون تعريض الثمار للابتلال، وهو أمر لا تتحمله ثمار الفراولة ، ويجب أن تسمح قوة تبريد الأجهزة المستخدمة بتحقيق ٧/٨ تبريد خلال مدة ساعة ونصف الساعة إلى ساعتين ونصف كحد أقصى.

يعرف سبعة أثمان (٧/٨) وقت التبريد بالوقت الذي يلزم لتبريد الثمار بمقدار ٧/٨ الفرق بين حرارتها الابتدائية وحرارة الهواء البارد المستخدم في التبريد الأولي. فمثلاً إذا كانت حرارة المحصول ٢٤م° وحرارة هواء التبريد -١م° ، فإن ٧/٨ التبريد يعني خفض حرارة المنتج إلى ٢م° ، وفي هذه الظروف يلزم التبريد لأكثر من الـ ٧/٨ للوصول بالمنتج الأى درجة التبريد المرغوب فيها، وهي صفر مئوي.

التخزين

تحتاج ثمار الفراولة أولا إلى تخزينها – مؤقتاً – على حرارة الصفر المئوي مع رطوبة نسبية مقدارها ٩٠-٩٥٪ قبل تحميلها في شاحنات أو حاويات مبردة . هذا إلا أنه لا يجوز تخزين محصول الفراولة لأكثر من يوم واحد إذا كان معداً للتصدير، لأن فترة التخزين تلك سوف تستقطع من فترة بقاء الثمار بحالة جيدة خلال عملية الشحن والعرض في الأسواق والتي يجب ألا تقل عن أسبوع. كما لا يجب إجراء ذلك التخزين المؤقت إلا بهدف تجميع قدر كاف من المحصول لأجل شغل الفراغ الخاص بالشحنة في الطائرات. ويفضل دائماً وصول المحصول إلى المطار في مساء يوم الحصاد.

ويلزم عادة في المخزن توفير أجهزة لرفع الرطوبة النسبية إلى ما بين ٩٠ - ٩٥٪. ويجب وضع ستائر بلاستيكية ثقيلة على جميع المداخل لأجل الحد من تسرب الهواء الدافئ إلى داخل المخازن.

ويتعين تزويد المخازن المبردة بمراوح داخلية ذات قدرة على تحريك الهواء داخل المخزون بمعدل ٠,٠٦ -٠,١٢ م٣/دقيقة لكل طن من الفراولة على أساس الحد الأقصى للسعة التخزينية للمخزن. ويجب تصميم وضع المراوح ومنافذ الهواء بحيث يتحرك الهواء ببطء في جميع أجزاء المخزن لضمان تجانس درجة الحرارة فيه.

كذلك يجب أن يستعمل في نقل طبالي المحصول روافع شوكيه Forklifts تعمل بالكهرباء، للحد من كمية الطاقة الحرارية التي تخلفها عند التشغيل.

الشحن المبرد في جو هوائي معدل

تفيد زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون وخفض نسبة الأكسجين في إبطاء نضج الثمار وتحللها بعد الحصاد. ولكن لا يمكن أن يكون ذلك بديلاً للتبريد والرطوبة النسبية العالية. وتؤدي زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون من ١٠-٢٠٪، مع خفض نسبة الأكسجين إلى ٥-١٠٪ إلى تثبيط إصابة الثمار بالعفن الرمادي دون أن يلحق بها أضراراً.

وعلى خلاف الجو المتحكم في مكوناته Controlled atmosphere والذي تراقب فيه بدقة تركيز الغازات – فإن الجو المعدل Modified atmosphere يتم التوصل إليه من خلال نظام الطبالي Palletization technique يستخدم لذلك تقنية تجارية تعرف باسم نظام تكترول Tectrol System . وفيه تغطى بالتات الفراولة بكيس كبير

من البوليثيلين بسمك ١٢٥ ميكرون، يتم لحامه جيدا عند القاعدة الخشبية بشريط لاصق، ثم يسحب الهواء من داخل الطبليه حتى يحدث تفريغ جزئي، ويلي لك دفع مخلوط من ١٥-٢٠٪ ثاني أكسيد كبريون مع الهواء عن طريق فتحة صغيرة توجد في قمة الكيس، ثم تغلق هذه الفتحة جيداً..

يمكن أن تظهر نكهة غير مرغوب فيها وروائح منفردة بثمار الفراولة في خلال فترة لا تتجاوز١٢ ساعة من تخزينها في الجو المعدل أو في الجو المتحكم فيه. وغالباً ما يحدث ذلك نتيجة لزيادة تركيز الأسيتالدهيد بالثمار، ثم تحلله إلى كحول إثيلي، مكسباً الثمار طعماً كحولياً. وتعد خلات الإثيل أكثر المركبات المتطايرة إسهاماً في إعطاء الرائحة المنفردة في مثل هذه الحالات.

يوصى غالباً بزيادة تركيز الغاز إلى ١٥٪ عند التخزين على ١٠م°، وإلى ٢٠٪ عند التخزين على ٥م°. وقد كانت استجابة ثمار الفراولة لزيادة تركيز الغاز خطية فيما بين تركيز صفر٪ و١٨٪.ويمكن لثمار الفراولة أن تحتفظ بجودتها لمدة ١٠-١٤ يوماً على حرارة ١م° في هواء معدل يحتوي على ٢-٥٪ أكسجين، و ١٥-٢٠٪ ثاني أكسيد كربون.

ومن الأهمية بمكان عند تحضير الطبالي لأجل معاملتها بثاني أكسيد الكربون أن تكون الثمار مبردة جيداً إلى الصفر المئوي، ذلك لأن الغطاء البلاستيكي للبالية سوف يعيق أي تبريد إضافي كما يتعين إجراء كل خطوات هذه العملية في حجرات مبردة وقبل الشحن مباشرة.

وتتكثف الرطوبة على الغشاء البلاستيكي المغلف للبالتة في أي وقت يكون فيه ذلك الغشاء أبرد من الثمار أو أي سطح آخر بداخل البالتة؛ ولذا يتعين أن تكون الثمار مبردة أولياً بشكل جيد جداً قبل وضعها في الطبالي، وأن يتم تغليف الطبالي قبل شحنها مباشرة. وتجدر الإشارة إلى أن عملية التكثف المائي لا تحفز فقط انتشار الإصابة بالعفن الرمادي، ولكنها تضعف كذلك من متانة الصناديق وتعرض الثمار بداخل البنتس لأضرار جسيمة.

تحدث أكبر فائدة من الشحن والتخزين في الجو المعدل عند حصاد الفراولة بعد الفترات التي كان يسودها جو بارد رطب أو ضباب كثيف، حيث قد يتجمع الماء الحر على الثمار في الحقل، وهي الظروف التي يتوقع على أثرها انتشار الإصابة بالعفن الرمادي.

وسائل المحافظة على سلسلة التبريد

تنقل الفراولة المبردة أولياً إلى المطار- لأجل شحنها بطريق الجو - في شاحنات مبردة صغيرة، يجب تبريد الشاحنات جيداً قبل تحميلها، كما يجب حفظ الثمار مبردة خلال فترة انتظارها قبل تحميلها على

الطائرات. ويراعى نقل الفراولة إلى المطار في نفس يوم الحصاد، وفي محطة الوصول يراعى – كذلك

– سرعة نقل الفراولة إلى مكان مبرد بمجرد الانتهاء من إجراءات الجمارك.

ونظراً لأن الفراولة المبردة لا يستمر تبريدها أثناء تواجدها على متن الطائرات وحتى وقت

استلامها من قبل الجهة المستوردة الأمر الذي يؤدي إلى قطع سلسلة التبريد، لذا فإن من

الضروري المحافظة على سلسلة التبريد بكل الوسائل المتاحة.

ومن أهم وسائل المحافظة على سلسلة التبريد أثناء الشحن الجوي ما يلي:

١- استعمال E-Containers

إن E-Containers عبارة عن صناديق كبيرة تتكون من كرتون معرج ذات قدرة على

تحمل الضغط حتى حوالي ٢٠كغم/سم٢. وتجري عملية وضع صناديق الفراولة – المعبأة

والمبردة – في داخل هذه الصناديق في حجرات التخزين المبردة.

تبلغ الأبعاد الداخلية لـ E-containers ٩٢,٥سم طولاً × ٦٨,٥ سم عرضاً × ٦٤,٥سم

ارتفاعاً. أما الأبعاد الخارجية فهي ٩٥,٥سم × ١٧,٥سم × ٦٧,٥سم، ويعني ذلك أن سمك

جميع جدرانها يبلغ ٣سم، كما يكون غطاؤها وقاعدتها بالسمك ذاته، ويرجع ذلك إلى أن الـ E-

containers تغطى من جميع الجوانب بطبقة مزدوجة من الاستيروفوم يبلغ سمكها ٣٠مم.

يتسع كل E-containers لحوالي ٤٠ كرتونة فراولة سعه كل كرتونه ٢كجم من الثمار، ويوضع

معها حوالي ٤-٦ أكياس جل gel packs للمحافظة على بقاء الثمار المبردة باردة.

وتغطى الـ E-container أحياناً من الخارج بطبقة من رقائق الألمنيوم aluminum foil لعكس الحرارة.

يجب شحن الـ E-container المعبأة إلى المطار في شاحنة مبردة على درجة الصفر المئوي

، مع ضرورة تقليص الفترة التي تمر بين تفريغ الـ E-container من الشاحنات وتحميلها

من الطائرة إلى أقل حد ممكن، وكذلك عدم رفع غطاء الـ E-container من عليها، وإلا

انتفى الغرض من استعمالها.

استعمال عبوات الجل

إن عبوات الجل Gel packs عبارة عن جل مجمد في أكياس بلاستيكية، وهي توضع داخل الـ E-

containers للمحافظة على برودتها أثناء النقل، ويجب استعمال عبوات الجل بمعدل ١كغم

من المادة المرطبة المجمدة لكل ١٠ كغم من الثمار، ويعني ذلك أن كل E-container يحتوي

على ٤٠ كرتونة فراولة (٨٠كغم فراولة) يلزمه حوالي ٨ كغم من Gel packs المجمد، أي حوالي ٨ أكياس من تلك التي تبلغ أبعادها ٢٠×١٥×٢,٥ سم

تتوفر الـ Gel packs في صورة تحضيرات تجارية سابقة التجهيز ومعبأة في أكياس بلاستيكية قوية ومثقبة بثقوب دقيقة لكي تسمح بامتصاص الرطوبة.

هذا ويبلغ الوزن الجاف لمادة الـ Gel packs في العبوة الواحدة حوالي ١٨غم. أما وزنها بعد اكتمال ترطيبها فإنه يختلف باختلاف المادة المستعمل بين ٦٥٠، و ١١٠٠غم. ومن أكثر أنواع المواد الخام استعمالاً في عمل الـ Gel packs: carboxymethyl cellulose (اختصاراً CMC) ونشا الذرة النقي.

٢- استعمال Envirotainers

إن Envirotainers عبارة عن LD-3 containers ذات جدر عازلة الحرارة. يتسع كل Envirotainer لحوالي ٢٠٠ كرتونة فراولة، ويُحافظ على الحرارة منخفضة بداخلها إما بواسطة التبريد الميكانيكي، وإما بواسطة الثلج الجاف أو الـ Gel packs ويعد التبريد الميكانيكي أكفأ وسائل التبريد، ولكنه مكلف، ويزيد من تكاليف الشحن بسبب الوزن الزائد لوحدة التبريد. ولا يوصى باستعمال الثلج الجاف لأن طبقة الثمار المجاورة لمكان وضع الثلج الجاف قد تتجمد من شدة انخفاض درجة الحرارة حولها. وبذا فإن استعمال الـ Gel packs يعد أنسب الوسائل المتاحة حالياً للمحافظة على برودة الـ Envirotainers يفضل نقل الـ Envirotainers إلى مكان التعبئة وتحميلها بالفراولة المعبأة والمبردة أولياً، ثم إضافة الـ gel packs بمعدل كيلو غرام واحد منها (من المادة المرطبة) لكل ١٠ كغم من الثمار. ويمكن استعمال بلوكات أو شرائح من البوليسترين لتثبيت كراتين الفراولة في مكانها داخل الـ Envirotainers وفحصها قبل تحميلها على الطائرات فإنه يتعين إجراء ذلك داخل حجرات مبردة للمحافظة على سلسلة التبريد.

استعمال الأغطية الحرارية

تستعمل الأغطية الحرارية Thermal blankets إما في تغطية الـ E-containers من الخارج، وإما في تبطين الـ Envirotainers من الداخل، وذلك كعازل حراري، وهي تصنع من مادة إسفنجية عازلة للحرارة مغطاة بغطاء عاكس للحرارة. ويمكن للأغطية

الحرارية أن تحافظ على حرارة ٢ م° داخل العبوات لمدة تصل إلى ٣٦ ساعة. كذلك يمكن تغليف بالتات الفراولة ذاتها بالأغطية الحرارية، ويلزم في هذه الحالة تحزيمها جيداً مع البالتة.

المتطلبات الاساسيه للفراوله المصدره للاتحاد الاوروبي

الاشتراطات القياسي

١- ثمار سليمه غير متضرره.

٢- يجب ان تكون الثمارنظيفه.

٣- طازجه في مظهرها ولكنها غير مبتله.

٤- خاليه من الافات والاضرار الناتجه عنها.

٥- خاليه من اثر العفن او العيوب التي تجعلها غير مناسبه للاستهلاك.

٦- خاليه من الرطوبه الخارجيه غير العاديه.

٧- خاليه من اي طعم ورائحه غريبين.

٨- ان تحتفظ الثمار بكأسها الزهري وبعنق قصير اخضر غير ذابل.

٩- الثمار مكتمله النمو وناضجه بشكل كافي وفي حاله تمكنها من تحمل النقل والتداول لضمان وصولها بشكل ملائم الى الجهه المقصوده.

التدريج

- الدرجه الممتازه

١- ذات نوعيه ممتازه.

٢- ممثله لخصائص الصنف في الشكل واللون.

٣- ذات مظهر لامع مع مراعاه خصائص الصنف الذي تنتمي اليه.

٤- خاليه من الاتربه.

٥- يسمح بوجود العيوب الطفيفه بحيث لا تتجاوك نسبه ٥٪ وتكون ضمن الدرجه الاولى بحيث لا تؤثر على المظهر والنوعيه والعمر التخزيني.

- الدرجه الاولى

١- ذات نوعيه جيده.

٢- ممثله للصنف في الشكل واللون.

٣- خاليه من الاتربه.

٤- يسمح بوجود العيوب الطفيفه شريطه ان لاتوثر على المظهر او النوعيه او العمر التسويقي.

ومن هذه العيوب:

أ. عيب طفيف في الشكل

ب. وجود بقع بيضاء صغيره،يجب ان لا تتجاوز١/١٠من مساحه سطح الثمره

ج. وجود رضوض بسيطه على الثمار.

٥. يسمح بوجود نسبه ١٠٪ لا تفي بمتطلبات الدرجة ولكنها تفي بمتطلبات الدرجه التي تليها الدرجه الثانيه

١.يسمح بوجود بعض العيوب شريطه المحافظه على خصائص المنتج من حيث الجوده وسلامته اثناء الحفظ و العرض.ومن هذه العيوب

أ. عيب في الشكل شريطه ان تحتفظ الثمار بخصائص الصنف الذي تنتمي اليه

ب. بقع بيضاء حيث لا تتجاوز ١٥٪ مساحه الثمره.

ج. وجود اثار اتربه بسيطه.

٢. ١٠٪ وزناً او عدداً لا تفي بمتطلبات هذه الدرجه ولا حتى بمتطلبات الاشتراطات القياسيه ولكن باستثناء الثمار المتعفنه او التي تعرضت لاي تلف يجعلها غير صالحه للاستهلاك ويشمل هذا التجاوز نسبه اقصاها ٢٪ من الثمار التالفه.

التحجيم

يتحدد التحجيم بقياس اكبر مقطع عرضي،،ويسمح تجاوزات بالحجم بنسبه ١٠٪

الدرجه	الممتازه	الاولى	الثانيه
الحجم الادنى	٢٥≤ ملم	١٨≤ ملم	

التعبئه والتغليف

١- يجب ان تكون محتويات العبوه متجانسه وتشمل فقط ثمار الفراوله من نفس المنشأ والصنف والجوده.

٢- يجب ان يكون الجزء المنظور للعبوه ممثلا لباقي محتويات العبوه.

٣- يجب ان تعبأ ثمار الفراوله بطريقه مناسبه لتحمي الثمار بشكل ملائم.

٤- يجب ان تكون مواد التغليف المستعمله داخل العبوه جديده ونظيفه ومن النوعيه التي لا تسبب اي اضرار داخليه او خارجيه.

٥- يسمح باستخدام طوابع او الاختام التي تتوفر فيها الصفات التجاريه المسموح بها على ان يكون الصمغ او الحبر غير ضارين.

٦- يجب ان تكون العبوه خاليه من جميع المواد الغريبه.

٧- يجب ان تكون فراوله الدرجه الممتازه معروضه بعنايه خاصه.

بطاقه البيان

يجب ان تدون على كل عبوه البيانات الايضاحيه التاليه على ان تكون واضحه وغير قابله للازاله وبالامكان مشاهدتها من الجهه الخارجيه:

١- اسم المنتج.

٢- اسم الصنف.

٣- بلد المنشأ.

٤- منطقه الانتاج.

٥- اسم المصدراو /و المعبئ وعنوانه او العلامه التجاريه ان وجدت.

٦- المواصفات التجاريه ومنها الدرجه.

العناصر الثقيله

العناصر الثقيله	الحد الاعلى
الرصاص	٠،٢ ملغ/كغم
الكادميوم	٠،٠٥ ملغ/كغم

امراض الفراولة Strawberry Diseases

١- العفن الرمادي : Grey mold Botrytis Cinerea

يعتبر هذا المرض من اشهر الامراض التي تصيب ثمار الفراولة في الاردن في فصل الشتاء، حيث يفضل الفطر المسبب درجات الحرارة المعتدلة (١٨ - ٢٧م°) والرطوبة العالية مع وجود طبقة رقيقة من الماء، وهو منتشر بشكل كبير في جميع مناطق زراعة الفراولة في الاردن وهو يعرف كذلك بلفحة البوترايتس(Botrytis blight). يصيب هذا المرض ثمار الفراولة في مرحلة اللون الاخضر وكذلك عند الحصاد (اكتمال التلون).





دورة الحياة:

يقضي الفطر المسبب للتعفن الرمادي في حالة عدم وجود العائل الرئيسي على بقايا المحصول السابق، عند توفر الظروف الملائمة من حرارة ورطوبة يبدأ الفطر بتكوين الكونيديا التي تنتقل بدورها عن طريق الهواء أو الماء إلى نباتات سليمة وتبدأ الكونيديا بالنمو تحت ظروف الحرارة المنخفضة والرطوبة العالية.

اعراض الاصابة:

تبدأ الاصابة بالبوترايتس في مرحلة تفتح الازهار حيث لا تظهر اعراض الاصابة في هذه المرحلة ولكن يبدا الفطر مهاجمة الثمار عند تطورها مما يؤدي الى تعفنها. لهذا المرض القدرة على تدمير الثمار التي تصاب خلال ٤٨ ساعة من حدوث الاصابة. وتبدأ أعراض ظهور الميسيليوم والكونيديا من قاعدة الثمرة أو عند الأسطح الملامسة للتربة وتستمر بالنمو والتطور إلى أن تغطي سطح الثمرة حيث يظهر سطح الثمرة المصابة على شكل مخملي الرمادي اللون نتيجة نمو ميسيليوم الفطر.

وتزداد شدة الاصابة كلما زادت درجة نضج الثمرة وزيادة الرطوبة النسبية في الجو.

اعراض الاصابة بالبوترايتس على ثمار في مرحلة النضج (يسار) و ما قبل النضج (يمين)



المكافحة

تعتبر طرق مكافحة الامراض الفطرية متشابهه حيث تهدف الى التحكم بدرجات الحرارة والرطوبة النسبية . وتتلخص هذه الطرق بـ:-

الطرق الزراعية

١- اختيار الاصناف المتحملة للمرض: يعتبر من الطرق التي تساهم بشكل كبير بالتخفيف من تاثير المرض على الانتاج.

٢- التهوية الجيدة: من خلال توسعة الفتحات الجانبية مع المحافظة على سلامة الشاش يساعد على خفض درجات الجفاف والحرارة العالية والتي من شأنها تزيد من فرص الاصابة.

٣- المحافظة على نظافة البيت البلاستيكي: حيث ان ازالة بقايا المحصول السابق و الاعشاب التي تعتبر مصادر العدوى الاولية للمرض، هي من الاجراءات الضرورية الواجب اتباعها .

٤- ازالة الاوراق المصابة عند اكتشاف المرض وهو في مراحله الاولى.

٢- مرض البياض الدقيقي Powdery mildew (Sphaerotheca SPP)

يعتبر مرض البياض الدقيقي من الامراض الشائعة على انواع عديدة ومختلفة من المحاصيل الزراعية ويختلف جنس المسبب المرضي تبعا لنوع العائل. غير انه يعتبر البياض الدقيقي من

الامراض القليلة الانتشار على محصول الفراولة في الاردن، بالرغم من توفر الظروف البيئة الملائمة لنمو وتطور المرض. حيث تبلغ درجة الحرارة المثلى للمرض ١٠ – ٣٠ م°، ورطوبة جوية ٧٠-٩٠٪ ويمكن ان تحدث الاصابة على رطوبة ٥٠٪.

دورة حياة المرض: يقضي الفطر فترة البيات الشتوي و في حالة عدم توفر العائل الرئيسي على بقايا الاوراق القديمة و على عوائل ثانوية (أعشاب) وهي تعتبر مصادر العدوى الاولية للاصابة على نبات الفراولة. تعتبر ظروف الجفاف مناسبة لانتشار المرض حيث تنفصل الكونيديا عن حواملها تحت هذه الظروف وتنتقل من نبات لاخر.

الأعراض: في حالة اصابة الاوراق تظهر اعراض المرض بالتفاف الاوراق من الحواف وتلون السطح السفلي باللون الارجواني و كذلك ظهور الميسيليوم الفطري على شكل مسحوق على سطح الاوراق المصابة. اما في حالة اصابة الازهار فتكون اعراض الاصابة على شكل تشوهات للازهار ومن ثم موتها. أما الاعرض على الثمار فتكون عبارة عن عدم النضج بشكل طبيعي و تكون غالبا طرية وعدم تلونها.

الطرق الزراعية

١. اختيار الاصناف المتحملة للمرض يعتبر من الطرق التي تساهم بشكل كبير من تخفيف او الحد من تاثير المرض على الانتاج.

٢. التهوية الجيدة من خلال توسعة الفتحات الجانبية مع المحافضة على سلامة الشاش يساعد على خفض درجات الجفاف والحرارة العالية والتي من شأنها تزيد من فرص الاصابة.

٣. المحافظة على نظافة البيت البلاستيكي من حيث ازالة بقايا المحصول السابق و الاعشاب التي تعتبر مصادر العدوى الاولية للمرض.

٤. ازالة الاوراق المصابة عند اكتشاف المرض وهو في مراحله الاولى.

المكافحة الكيميائية:

يجب استخدام المبيدات الكيميائية عند الضرورة. ففي حالة ظهور المرض وتوفر العوامل المساعدة لانتشاره تستخدم احدى المبيدات التالية: (توباز، توبسين، بايفيدان، و بنليت).

٣- امراض الذبول Wilting Disease

تستوطن التربة العديد من المسببات المرضية التي تسبب ذبول وموت نباتات الفراولة مثل

- الـذبـول الـفـيـوزاري Fusarium wilt المتسبب عن الفطر Fusarium oxysporium

يصاب النبات بالمرض في اي مرحلة من نموه وتظهر الاعراض على شكل اصفرار في الاوراق السفلية وتنتقل الى الاوراق العلوية ومع اشتداد الاصابة تتحول حواف الاوراق الى اللون البنفسجي، ومع استمرار الاصابة يذبل النبات بالكامل ومن ثم يموت.

- الذبول الفيرتسيليومي Verticillium wilt والمتسبب عن الفطر Verticillium albo-atrum: تظهر اعراض الاصابة على الاوراق القديمة حيث تؤدي الاصابة الى ذبولها وجفافها وتتحول الى اللون البني القاتم او الاسود، بينما تبقى الاوراق الحديثة خضراء اللون ولكن مع تلون حوافها باللون الاصفر، ومع استمرار الاصابة يصاب النبات بالذبول التدريجي الى ان يموت النبات بالكامل، وتبدأ اعراض المرض في الظهور مع بداية مرحلة الاثمار.



- عفن الجذور الاحمر Red rot والمتسبب عن الفطر Phytophthora fragariae

تظهر الاعراض على صورة تدهور عام في نمو النبات مع موت الجذور القديمة اولا ثم موت الجذور الحديثة باتجاه القاعدة وتتلون الجذور المصابة باللون البني الضارب الى الحمرة

بينما تبقى باقي الانسجة طبيعية واما لقمة الجذور فتكون سوداء وطرية متعفنة.

اعراض الاصابة بتعفن الجذور الاحمر

- الذبول المتسبب عن الفطريات Pythium. Phytophthora. Rhizoctonia



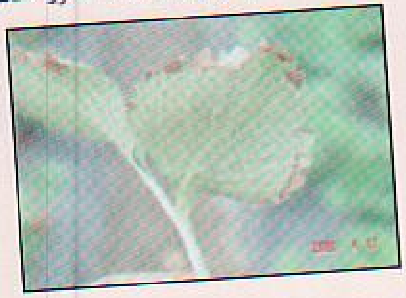
تظهر اعراض الاصابة على صورة ضعف عام في نمو النبات واصفرار الاوراق و تعفن الجذور وتحللها و في النهاية موت النبات.

اهم الافات الحشرية والحيوانية

١- العنكبوت الاحمر ذو النقطتين: Two spotted Red spider (Tetranychus spp)

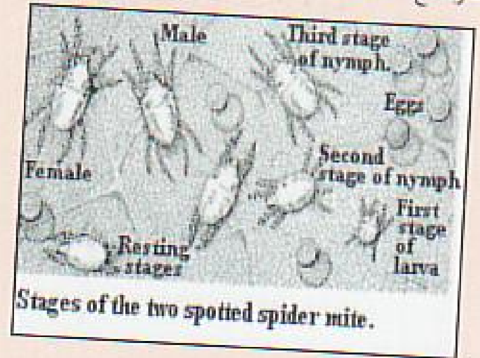
الوصف: البيضة كروية الشكل توضع على السطح السفلي للورقة. تتشابه الحوريات والحشرة البالغة في الشكل ، بينما يختلف الطور الثاني للعنكبوت عن باقي الاطوار بانه يمتلك ثلاثة





ازواج من الارجل. الحورية ذات لون اصفر باهت بينما البالغات ذات لون احمر داكن. في الغالب تتواجد جميع اطوار الحشرة (البيضة،اليرقة، الحوريات والبالغات) على نفس الورقة.

تكتمل دورة حياة الجيل الواحد في غضون اسبوعين الى ثلاثة اسابيع في ظروف الحرارة العالية (٢٥ م°) وتتزايد الفترة مع انخفاض درجات الحرارة.



Stages of the two spotted spider mite.

اعراض الإصابة

يجب الكشف المبكر على النباتات للبحث عن وجود اية اعراض للاصابة او وجود احد اطوار العنكبوت على السطح السفلي للورقة خصوصاً في الظروف الملائمة التي ذكرت سابقاً. تتغذى العنكبوت عن طريق اجزاء فمها الثاقبة الماصة حيث تقوم بامتصاص العصارة النباتية من خلايا النبات وبالتالي ظهور بقع صفراء نتيجة التغذية. وكذلك تنتج هذه العناكب خيوطا حريرية عندما تكون باعداد كبيرة لتحمي بها مستعمراتها وكذلك تستخدمها للانتقال من نبات لاخر.

الطرق الزراعية

١- اختيار الاصناف المتحملة للمرض يعتبر من الطرق التي تساهم بشكل كبير من الحد من تاثير المرض على الانتاج.

٢- التهوية الجيدة من خلال توسعة الفتحات الجانبية مع المحافضة على سلامة الشاش يساعد على خفض درجات الجفاف والحرارة العالية والتي من شأنها تزيد من فرص الاصابة.

٣- المحافظة على نظافة البيت البلاستيكي من حيث ازالة بقايا المحصول السابق و الاعشاب التي تعتبر مصادر العدوى الاولية للمرض.

٤- ازالة الاوراق المصابة عند اكتشاف المرض وهو في مراحله الاولى.

المكافحة الحيوية

يمكن استخدام المفترس فايتوزيليس ((Phytoseiulus persimilis مبكرا عند ظهور الافة.

المكافحة الكيميائية

في حالة حدوث الاصابة يمكن استخدام احدى المبيدات التالية : فيرتيمك (ماكروليدات)، فابكوميك (ماكروليدات) او نسرون(تترازين)

٢- يرقات جعل السكرابيد GrubWorms

الوصف :عبارة عن يرقة هلالية او على شكل حرف C الشكل ذات طول يصل الى ٥ سم ذات ظهر جامد Hardback grub ، لها ثلاثة ازواج من الارجل الطويلة المتطورة بالقرب من الراس ذات لون ابيض ترابي والراس ذا لون بني، والطور البالغ ليرقات الجعال عبارة عن خنافس بنية اللون غامق يبلغ طولها ٢ سم.

تنشط البالغات (الخنافس) لمدة اسبوعين و لكنها لا تظهر لانها لا تطير، تضع الاناث البيض في التربة على عمق حوالي ٣ - ٦ سم، ويفقس البيض خلال ٣-٤ اسابيع منتجة اليرقات التي تتغذى على الجذورقبل تعذرها محدثة اضراراً نتيجة تغذيتها.

الاعراض

نتيجة تغذية اليرقات على الجذور يتسبب عن ذلك ذبول نبات الفراولة المفاجيء، وعند خلع النبات للفحص نلاحظ انتزاعه بشكل سهل وملاحظة الجذور المقضومة، وعند الحفر اليدوي عند المنطقة المصابة يمكن ملاحظة اليرقات.



اعراض الاصابة بالسكرابيد (ملاحظة تغذية الجعل على منطقة الجذور)

المكافحة الزراعية

- تخمير السماد العضوي جيداً ، حيث ان السماد العضوي يعتبر مصدرا للاصابه.
- تعقيم التربة بطرق فعالة مثل استخدام التعقيم الشمسي.
- الكشف المبكر على الاصابة والبحث عن اليرقات في حالة تم اكتشاف نباتات سهلة الخروج من التربة عند شدها.

٢- المن Aphids (Aphidsspp)



الطور البالغ (الاعلى) و طور الحورية (الاسفل) لمن الفراولة (UC davis .2000)

الوصف

تكون البالغات ذات لون اصفر الى اخضر فاتح ، البالغات و الحوريات ذات شكل مسطح ذا خطوط عرضية في منطقة البطن مع وجود شعيرات صغيرة ترى بواسطة العدسة المكبرة. في كثير من الاحيان يكون افراد المن اناثا ، التي تتكاثر بالولادة دون الحاجة الى التزاوج ، ويستغرق المن المولود حديثا الى الوصول الى مرحلة النضج الكامل ٥-٦ ايام على درجة حرارة ٢٦م° بينما تحتاج الى ١٢- ١٤ يوم على درجة حرارة ١٦م°. كذلك تصاب الفراولة بانواع اخرى من المن وهي :

١- من القطن Aphis persicae

٢- من الخوخ الاخضر Myzus persicae

٣- من البطاطا Macrosiphum euphorbiae (غير مسجل في الاردن)

٤- من جذور الفراولة Aphis farbesi (غير مسجل في الاردن)

الاعراض

يتغذى المن على عصارة النبات مما يسبب ضعف النمو كذلك تسبب تجعداً في الاوراق نتيجة التغذية. كذلك يفرز المن الندوة العسلية والتي تسبب اغلاق الثغور التنفسية وايضا تسبب بيئة ملائمة لنمو الاعفان مما يقلل من فاعلية عملية التمثيل الضوئي.

المكافحة الزراعية

- الاعتدال في استخدام الاسمدة النيتروجينية.
- ازالة الاعشاب والتي تعتبر العائل البديل و مصدر الاصابة الاولي.

المكافحة الميكانيكية

- الاغلاق المحكم للبيوت البلاستيكية .
- المراقبة الدورية للنباتات.
- التخلص من الاوراق المصابة ووضعها في كيس والمحافظة على عدم لمس الاوراق المصابة لنباتات اخرى.

المكافحة الحيوية

- اسد المن
- حشرة ابو العيد
- افيديوليتيس Aphidoletes spp

المراجع:
انتاج الفراوله، تأليف أ.د أحمد عبد المنعم حسن،
كلية الزراعة، جامعة القاهرة، الطبعه الأولى ٢٠٠٢
الدار العربية للنشر.